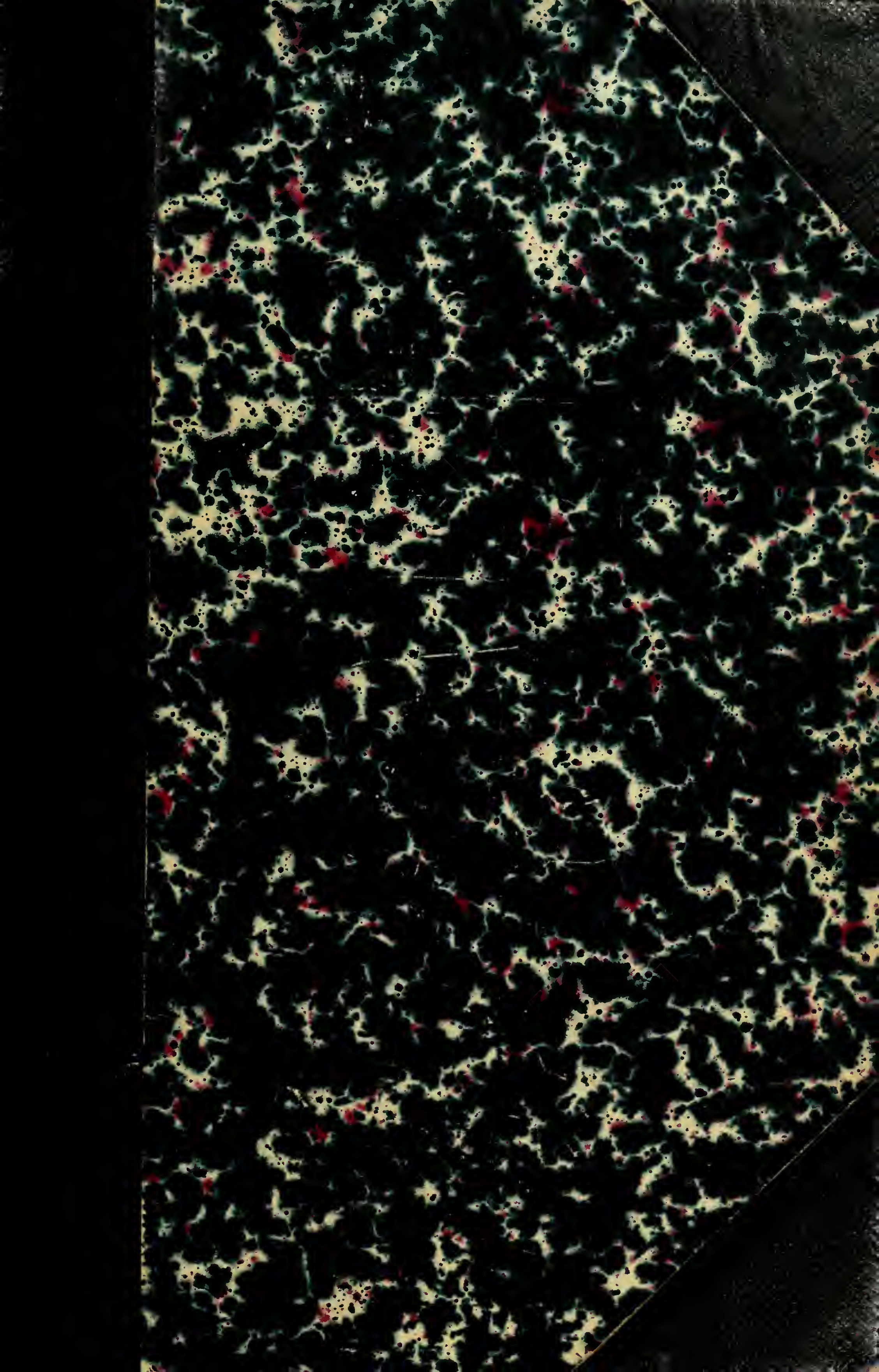


2436

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the k. k. akademie der wissenschaften in Wien.

No. 132

Dec. 21. 1888.











SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SECHSUNDNEUNZIGSTER BAND.

WIEN, 1888.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XCVI. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1887. — HEFT I BIS V.

(Mit 16 Tafeln.)



WIEN, 1888.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

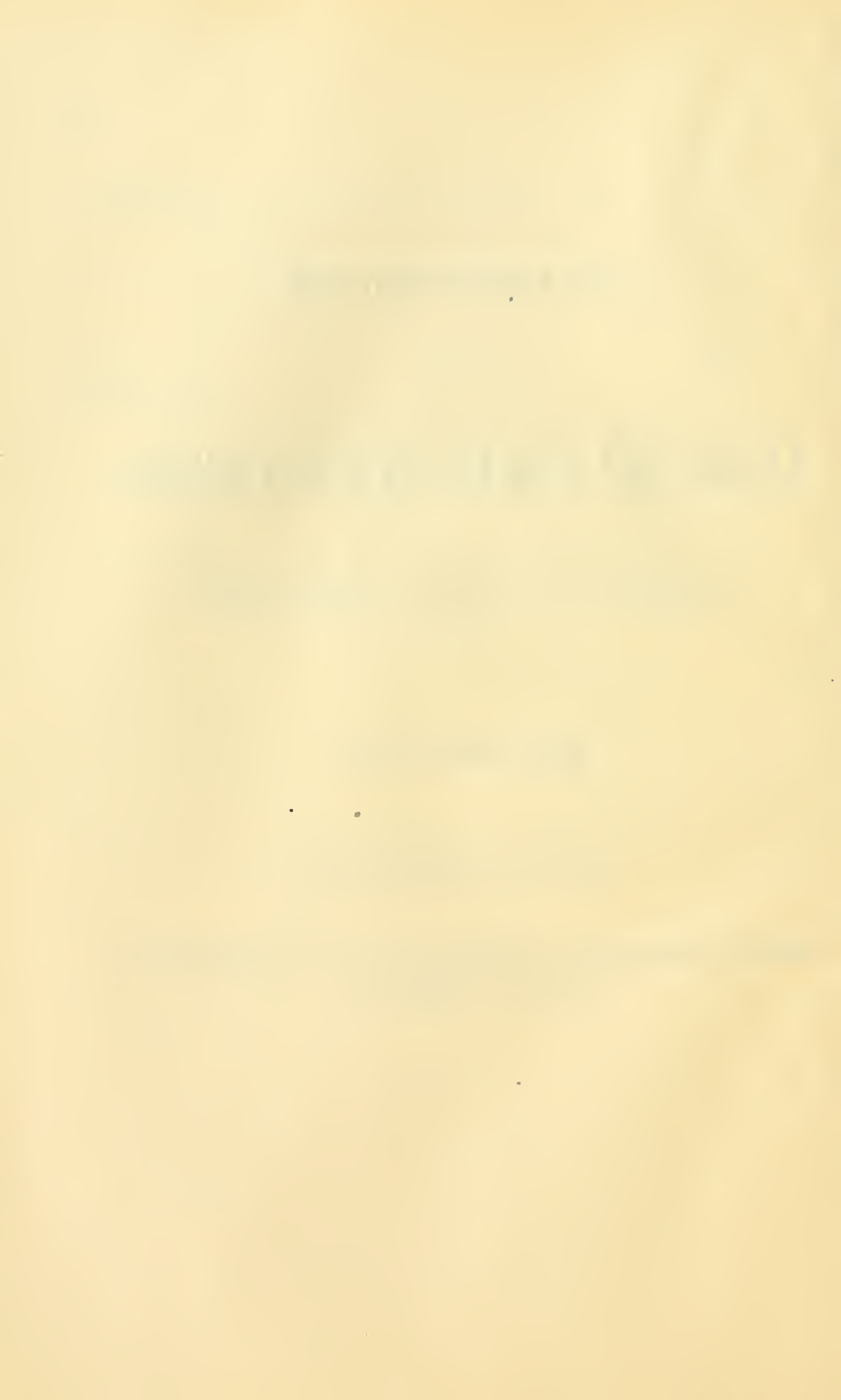
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVI. Band. I. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XIV. SITZUNG VOM 10. JUNI 1887.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der oberösterreichischen Statthalterei vorgelegten graphischen Darstellungen über die Eisbewegung auf der Donau während des Winters 1886/7 in den Pegelstationen Aschach, Linz und Grein, nebst Skizzen der bezüglichen Flussprofile.

Die Verwaltung der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn übermittelt ein Exemplar der von ihr anlässlich des fünfzigjährigen Bestandes dieser Bahn herausgegebenen Denkschrift.

Herr Hermann Leisching, Kupferstecher in Wien, widmet der kaiserlichen Akademie einen Remarque-Druck seiner nach einem in der k. k. Belvedere-Gallerie befindlichen Gemälde von Canaletto ausgeführten Radirung des Akademiegebäudes.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine „Note über Determinanten".

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Herrn Dr. K. Bobek in Prag: „Zur Classification der Flächen dritter Ordnung" vor.

Ferner legt der Secretär folgende versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Von einem Anonymus (dessen Name und Wohnort in einem beigegebenen versiegelten Couvert enthalten ist). Dasselbe trägt die Aufschrift: „Über das Wesen der toxaemischen Eclampsie und des toxaemischen Coma und die Begründung der Symptome".
2. Von Herrn Dr. Carl Braun in Mariaschein (Böhmen). Dasselbe enthält angeblich eine neue Methode, die Masse der Erde sehr genau zu bestimmen und trägt die Devise: „*Quis appendit ... molem terrae, et libravit in pondere montes, et colles in statera?*" (Is. 40).

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus dem chemischen Universitätslaboratorium in Lemberg von den Herren Jul. Schramm und Ign. Zakrzewski, betitelt: „Special-Untersuchungen über die Energie der Einwirkung von Brom auf aromatische Kohlenwasserstoffe“.

Herr Prof. Dr. E. Lippmann in Wien überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn F. Fleissner ausgeführte Arbeit: „Über die Synthese von Oxychinolincarbonsäuren“.

Zugleich ersucht Herr Prof. Lippmann um Zurückstellung des über diesen Gegenstand in der Sitzung vom 4. Juni 1886 behufs Wahrung seiner Priorität hinterlegten versiegelten Schreibens.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht eine Mittheilung: „Über den Organismus der *Apseudiden*“.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Buchenau, F., Flora der Ostfriesischen Inseln. Norden und Norderney, 1881; 8°.

Czyrniansky, E., Ein Beitrag zur chemisch-physikalischen Theorie. Krakau, 1887; 8°.

Fischer, E., Beitrag zu dem Drehungsgesetz bei dem Wachsthum der Organismen. (Mit 41 Abbildungen). Berlin, 1887; 8°.

Ricciardi Leonardo, Sull' allineamento dei Vulcani Italiani. (con Carta). Reggio Emilia, 1887; 8°.

XV. SITZUNG VOM 16. JUNI 1887.

Der Secretär legt das erschienene Heft I und II (Jänner—Februar 1887) der II. Abtheilung der Sitzungsberichte, ferner das IV. Heft (April 1887) der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Untersuchung aus dem physiologischen Institute der deutschen Universität zu Prag: „Zur Kenntniss der Nerven und Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln", von Herrn Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der k. k. Sternwarte in Wien, übersendet eine Abhandlung: „Über die Frage nach der Existenz von Kometensystemen".

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Herrn Prof. C. Pelz in Graz: „Zum Normalenproblem einer vollständig gezeichneten Ellipse" vor.

Das w. M. Herr Prof. L. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Guido Goldschmiedt: „Über ein neues Dimethoxylchinolin".

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang überreicht eine Arbeit aus dem physikalischen Cabinete der Wiener Universität von Herrn Dr. Ernst Lecher: „Über Convection der Elektricität durch Verdampfen".

Der Vorsitzende Herr Hofrath Stefan überreicht eine in seinem Laboratorium von Herrn Theodor Wähner ausgeführte Arbeit: „Bestimmungen der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten."

XVI. SITZUNG VOM 23. JUNI 1887.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine dritte Mittheilung des Herrn Prof. Albert v. Ettingshausen: „Über die neue polare Wirkung des Magnetismus auf die galvanische Wärme.“

Ferner übersendet Herr Regierungsrath Boltzmann eine im physikalischen Institute der Universität in Graz ausgeführte Arbeit des Herrn Richard Hiecke: „Über die Deformation elektrischer Oscillationen durch die Nähe geschlossener Leiter.“

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen von Herrn P. Carl Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, vor:

1. „Über das Verhalten der Flüssigkeiten und der stark comprimirten Gase.“
2. „Uber das Verhalten des Wasserstoffes zum Mariotte'schen Gesetze“.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Dr. Petzval überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. Oskar Simony an der Wiener Hochschule für Bodencultur: „Uber den Zusammenhang gewisser topologischer Thatsachen mit neuen Sätzen der höheren Arithmetik und dessen theoretische Bedeutung.“

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Abhandlung des Herrn Stanislaus Bondzyński: „Über Sulfhydrilzimmtsäure und einige ihrer Derivate“ aus dem Universitätslaboratorium des Herrn Prof. M. Nencki in Bern.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine Arbeit aus dem physikalisch-chemischen Laboratorium der Wiener Universität: „Über elektromotorische Verdünnungsconstanten“ (II. Mittheilung), von Herrn Julius Miesler.

Ferner überreicht Herr Prof. Loschmidt über eine in demselben Laboratorium von Herrn Dr. James Moser ausgeführte Untersuchung eine Mittheilung: „Notiz über Verstärkung photoelektrischer Ströme durch optische Sensibilisirung“.

Das w. M. Prof. Ed. Suess legt die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Schwankungen der Wassermenge in umschlossenen Meerestheilen vor.

Herr Josef Sterba in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Theorie der elliptischen Functionen“.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Wedenski, N., „Uber die Beziehungen zwischen Reizung und Erregung im Tetanus. (Mit 13 Tafeln.) Jekatharinenburg 1886; 8°.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVI. Band. II. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVII. SITZUNG VOM 7. JULI 1887.

Der Secretär legt das erschienene V. Heft (Mai 1887) der akademischen Monatshefte für Chemie vor.

Der Secretär legt ferner einen aus Tokio, ddo 21. Mai 1887 eingelangten Brief des Herrn Dr. Harada Toyokitsi vor.

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Incrustation der Membran von *Acetabularia*."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über einige silurische Pelecypoden", von Herrn Paul Conrath, Assistent an der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag.

Ferner drei Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz:

2. „Über das Allylbiguanid und einige seiner Derivate", und
3. „Über einige Salze der Pikraminsäure", diese beiden Arbeiten von Herrn Alois Smolka.
4. „Über Chlor- und Bromsubstitutionsproducte des Citraconanils", von den Herren Th. Morawski und J. Klaudy.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. v. Langer überreicht eine Abhandlung: „Über das Verhalten der Darmschleimhaut an der Iliocoecal-Klappe."

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des Planeten (254) Augusta", von Dr. Bernhard Schwarz, Assistent an der k. k. Sternwarte in Prag.

Herr Director E. Weiss überreicht ferner eine Abhandlung unter dem Titel: „Studien zur Störungstheorie" I, von Herrn V. Láska aus Prag.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine Arbeit aus dem physikalisch-chemischen Laboratorium der Wiener Universität von Herrn Gustav Jäger: „Über die elektrische Leitungsfähigkeit der Lösungen neutraler Salze."

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Deutsche Polar-Commission. Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die Ergebnisse der deutschen Stationen. Bd. I. Kingua-Fjord und die meteorologischen Stationen zweiter Ordnung in Labrador: Herron, Okak, Nain, Zoar, Hoffenthal, Rama, sowie die magnetischen Observatorien in Breslau und Göttingen. —Band II. Süd-Georgien und das magnetische Observatorium der kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven. Berlin, 1886; 4°.

Simony, O., Dedicationsexemplar des ersten Cyclus seiner im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien in den Jahren 1884 und 1885 gehaltenen Vorträge. Wien 1885 und 1886; 8°.

Die Incrustation der Membran von *Acetabularia.*

Von H. Leitgeb.

(Mit 1 Tafel.)

Legt man in Alkohol conservirte Sprosse von *Acetabularia* in verdünnte Säuren, so erfolgt bekanntlich eine sehr starke Gasausscheidung, und die reichliche Bildung von Gypsnadeln bei Anwendung von Schwefelsäure deutet unzweifelhaft auf das Vorhandensein des Calciumcarbonates. Wendet man statt Schwefelsäure mässig verdünnte Salzsäure an, so wird der ganze Spross vollkommen durchsichtig. Hat das Reagens auch nur einige Stunden eingewirkt, so erfolgt nach vorhergegangenem Auswaschen und späterem Zusatz von Schwefelsäure keine Gasblasenbildung und ebenso wenig eine Gypsabscheidung; ein Beweis, dass das Kalksalz durch die Säure vollkommen entfernt wurde.

Ganz anders aber ist die Erscheinung, wenn man die Lösung des Kalksalzes mit verdünnter Essigsäure versucht. Auch hier erfolgt anfangs reichliche Gasausscheidung, aber die Sprosse bleiben, wenn diese endlich aufgehört hat, stellenweise vollkommen dunkel, die Membran und namentlich die des Schirmes erscheint fast ebenso dicht gekörnt, wie vor der Einwirkung der Säure, und es ändert sich auch das Ansehen nicht, wenn man die Sprosse Tage lang der Einwirkung des Reagens aussetzt. Dass durch diese Operation das Calciumcarbonat aber vollkommen entfernt wurde, ersieht man daraus, dass an derartig behandelten Sprossen die spätere Einwirkung einer stärkeren Säure nie mehr eine Gasentwicklung hervorruft. Wohl aber entstehen bei Anwendung von Schwefelsäure noch immer massenhaft Gypsnadeln, und namentlich am Schirme ist, nach dem allgemeinen Eindrucke zu schliessen, die Gypsbildung quantitativ nur wenig geringer, als vor der Einwirkung der Essigsäure.

Es ist also neben dem Calciumcarbonat noch ein anderes, in Essigsäure unlösliches Kalksalz, und zwar in beträchtlicher Menge vorhanden, und es kann kaum auf ein anderes als auf das Calciumoxalat gedacht werden.[1] Es spricht dafür auch das Verhalten der mit Essigsäure behandelten Sprosstheile in der Hitze; denn nach dem Glühen löst sich die rückständige Masse unter Brausen in diesem Reagens und wieder erhalten wir bei Anwendung von Schwefelsäure reichliche Gypsausscheidung.[2]

Von der Vertheilung der beiden Kalksalze am und im Schirmsprosse kann man sich schon durch Vergleichung der Stärke der Gasentwicklung an den einzelnen in verdünnten Säuren untergetauchten Sprosstheilen eine ungefähre Vorstellung verschaffen. Im Allgemeinen ist die Gasentwicklung am Stiele stärker als am Schirme, und nimmt an jenem von der Basis nach der Spitze ab. In dem Schirme zeigen die centralen Theile und der Rand weit reichere Gasabscheidung als die Mitte. Hat man zur Entfernung des Calciumcarbonates Essigsäure angewendet, so werden die Stellen bevorzugter Gasentwicklung auch heller, während die, wo eine solche nur schwach oder ganz unterblieben war, in durchfallendem Lichte, wie an unbehandelten Sprossen, dunkel erscheinen. Aber auch an jenen Stellen, wo die Membran vollkommen hyalin geworden ist, treten nun da und dort dunkle Scheibchen und Flecken hervor (Fig. 3*b*), und man erkennt schon bei schwachen Vergrösserungen, dass mindestens der Rand derselben von mehr oder minder ausgebildeten Krystallen gebildet wird, die auch zwischen gekreuzten Nicols hell aufleuchten, während die Scheibenmitte dunkel erscheint, aber doch auch von

---

[1] Die Unveränderlichkeit der Schnitte in mässig concentrirter Kalilauge schliesst das etwaige Vorhandensein der Traubensäure aus. Auf andere häufiger vorkommende organische Säuren ist nach dem Verhalten gegen Wasser und Essigsäure (Unlöslichkeit) ohnedies nicht zu denken.

[2] Durch die Angabe de Bary's über die abnorm geringe Incrustation und den enormen Magnesiagehalt seiner in Cultur gezogenen Keimpflänzchen aufmerksam gemacht, habe ich natürlich nicht unterlassen, auch das etwaige Vorhandensein eines Magnesiasalzes in Betracht zu ziehen. Die Schwerlöslichkeit der durch Schwefelsäurezusatz entstandenen Krystallnadeln in Wasser, wie die Prüfung mit oxalsaurem Ammoniak sprechen aber entschieden gegen die Anwesenheit grösserer Mengen dieses Stoffes. (Vergl. darüber auch später.)

aufleuchtenden Punkten durchsetzt wird. Auch ausserhalb dieser Scheibchen an den hyalin gewordenen Membrantheilen beobachtet man Krystalle: theils grössere einzelne in der bekannten Form der Quadratoktaëder und regelmässiger Ausbildung, theils durch Skeletbildung in vier-, seltener in achtstrahlige Sterne übergehend. Auch Combinationen und Zwillingsbildungen sind häufig genug, und ein derartig behandelter Schirmtheil gibt eine wahre Musterkarte der verschiedensten Krystallformen. (Fig. 9.)

Ein Theil dieser grösseren mehr oder minder schön ausgebildeten Krystalle liegt unzweifelhaft frei im Zellinhalte. Sie lassen sich in den contrahirten Inhaltsklumpen, die durch Zerreissen der Zelle ohne Mühe frei gelegt werden können, leicht nachweisen.[1] Der grösste Theil derselben aber liegt der Innenfläche der Zellwand an, doch lässt es sich in Flächenansichten

---

[1] Von den in den Inhaltsklumpen ebenfalls häufig und oft in grosser Menge vorhandenen hexaëdrischen Eiweisskrystallen (die auch in Keimpflänzchen und selbst in Sporen vorkommen) lassen sie sich natürlich leicht unterscheiden. Abgesehen davon, dass diese schon durch ihre Krystallform (mit bis 10 μ Kantenlänge), die Gelbfärbung mit Jod, die Quellungserscheinungen (die Kanten werden oft um das Doppelte verlängert) von jenen verschieden sind, zeichnen sie sich auch durch ihre grosse Widerstandsfähigkeit gegen stärkere Säuren aus. Legt man ganze Schirme in mässig verdünnte Salzsäure, so werden die Zellhäute in Folge der Lösung der Kalksalze glashell und man sieht nun durch dieselben auf das Deutlichste die contrahirten Inhaltsmassen und diesen eingebettet oder der Innenfläche der Zellwand ansitzend, die Eiweisshexaëder und die erhalten gebliebenen Inulinsphärite, welche aber bei noch längerer Einwirkung der Säure ebenfalls verschwinden, so dass nun von den mannigfachen krystallinischen Bildungen nur mehr jene Hexaëder erhalten bleiben.

Diese Behandlung der Schirme mit verdünnter Salzsäure ist sehr wohl geeignet, uns über die Vertheilung der Sphärite wie der Eiweisskrystalle zu informiren. Manche Schirmstrahlen erscheinen mit Sphäriten oft geradezu vollgepfropft, während sie in anderen ganz oder fast ganz fehlen und ebenso erscheinen auch die Eiweisskrystalle in einigen Strahlen in ganz überraschender Menge, während sie in anderen nur in wenigen Exemplaren vorkommen. Letztere sind also auch schon in der lebenden Pflanze nach den Schirmstrahlen ungleich vertheilt; für die Sphärite ist es aber wahrscheinlich, dass die locale Anhäufung ausschliesslich auf die durch das Einlegen in Alkohol hervorgerufenen und nach bestimmte Stellen der Ausfällung gerichteten Diffusionsströme bewirkt wird. Dass diese Sphärite, wenigstens vorwiegend, aus Inulin bestehen, dafür spricht nicht bloss die auf Zusatz von

nicht entscheiden, ob sie derselben nur anhaften, oder theilweise in dieselbe eingelassen oder ganz in ihr eingebettet sind. Zur

---

α-Naphtol und Schwefelsäure sich rasch einstellende Farbenreaction, welche wie Molisch zeigte, das Inulin (ebenso wie den Zucker) anzeigt; es spricht dafür auch die Thatsache, dass beim Kochen mit verdünnten Säuren ein die Fehling'sche Lösung reducirender Körper entsteht, welche Reaction mir anfangs, ebenso wie Hansen nicht gelang, die aber unfehlbar eintritt, wenn man nur concentrirtere Extracte anwendet. (Vergl. später.)

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch eine andere Erscheinung berühren: Schon Woronin (l. c. pag. 205) hatte beobachtet, dass junge Individuen öfters röthlich gefärbt sind. Er bemerkt, dass die rothe Substanz („matière rouge") öfters nur in den Haargliedern, manchmal aber auch in den Schirmstrahlen auftrete. De Bary, hatte in seinen Culturen roth oder röthlich gefärbte Sprosse nicht beobachtet, fand aber in jeder Spore in dem von einer wasserhellen Substanz erfüllten Mittelraum eine Anhäufung von kleinen, runden Pigmentkörnchen oder Tröpfchen, die in der intacten Spore lebhaft bräunlich roth, freigelegt aber rein intensiv carminroth gefärbt sind.

Ich habe hie und da in ausgewachsenen Schirmsprossen, häufiger in jungen mit noch nicht vollkommen ausgebildeten (und ausgebreiteten) Schirmen des Alkoholmateriales lebhaft carminroth gefärbte, aus Körnchen, geraden und verbogenen Stäbchen und Plättchen bestehende Klumpen einer Substanz gefunden, die unzweifelhaft mit dem von de Bary in den Sporen gefundenen Pigmente identisch ist. Die Klumpen sind von verschiedener Grösse und zeigen bald eckigen Umriss und scharfe Umgrenzung, bald stellen sie unregelmässig begrenzte Haufen von Körnchen dar, die an der Peripherie immer kleiner und lockerer gestellt sind, so dass eine scharfe Umgrenzung des Körnchenaggregates fehlt. Hie und da treten auch einzelne grössere eckige Körner über die Peripherie des Haufens hervor oder sind selbst vollkommen isolirt. Diese eckigen Körner zeigen deutliche Doppelbrechung und ebenso auch jene Haufen, die aus locker gestellten und grösseren Körperchen bestehen. Es sind also Krystalle, in welchen der rothe Farbstoff erscheint. Einzelkrystalle, Krystallgruppen, wie die aus kleinen und wohl amorphen Körnchen bestehenden Aggregate zeigen genau die von de Bary angegebenen Reactionen. Sie sind in Äther leicht löslich, ebenso in starkem Alkohol (was sich unter dem Mikroskope direct beobachten lässt); durch Schwefelsäure nehmen sie eine schöne, blaue, aber bald verschwindende Farbe an. Auch in anderen Säuren und ebenso in Kalilauge (bei nicht zu langer Einwirkung) bleiben sie in Bezug auf Farbe und Form und Grösse unverändert. Erwärmt man in Kalilauge liegende Haufen etwas, so fliessen die Körnchen zu grösseren, lebhaft roth gefärbten Tropfen zusammen, die sich nach Zusatz von Alkohol lösen. Die Körnchen und Krystalle sind nicht quellungsfähig, was ich desshalb hervorhebe, weil man sonst auf die Cramer'schen Rhodosperminkrystalle denken könnte, mit denen die Substanz sonst im Verhalten gegen die verschiedenen

Feststellung dieser ihrer Lagerung und wie überhaupt der Vertheilung der Kalksalze in der Membran sind dünne Querschnitte durch dieselbe unbedingt nothwendig. Bevor ich jedoch auf diese Verhältnisse näher eingehe, möchte ich Einiges über den gröberen Bau der Zellenwandung im Allgemeinen vorausschicken.

Die Zellenwandung von *Acetabularia* besteht nach Nägeli,[1] dem im Wesentlichen auch Woronin[2] folgt, aus drei wohl unterscheidbaren Schichtencomplexen (Schalen). Die innerste von Nägeli als die eigentliche Zellmembran bezeichnete Schale, von der Dicke der Zellwand etwa einer Spirogyrazelle, erscheint immer structurlos hyalin und ist beiderseits mit scharfer Contour begrenzt. Ihr liegt nach aussen an eine durchsichtige gallertartige concentrisch gestreifte von Nägeli als innere Lage der Extracellularsubstanz bezeichnete Schale, die immer frei von Kalkeinlagerungen sein soll. Dieser folgt eine mindestens doppelt so mächtige äussere Lage, welche durch massenhafte Kalkeinlagerungen undurchsichtig und gekörnt erscheint. Auf sehr dünnen Querschnitten zeigt sich auch diese Schale häufig concentrisch geschichtet, und zwar so, dass concentrische Reihen von Kalkkörnchen mit körnerfreien Schichten abwechseln.

Diese Angaben über den Bau der Zellenwandung sind im Allgemeinen richtig. Nur möchte ich ergänzend hinzufügen, dass die Kalkeinlagerung nicht auf die äussere Schale beschränkt zu sein braucht, sondern da und dort und mehr oder weniger tief auch in die innere Schale eingreift, dass diese häufig und ebenso im Stiele wie im Schirme nicht minder reich als jene von Kalkkörnchen durchsetzt ist, ja dass in derselben und namentlich im

---

Reagentien auffallend übereinstimmt. Wir haben es jedenfalls mit einem fettartigen Stoffe zu thun, der in der lebenden Pflanze in Form feiner Tröpfchen im Protoplasma vertheilt ist, und durch schwächeren Alkohol an einzelnen Stellen zu grösseren Klumpen zusammentritt, eventuell wohl auch auskrystallisirt. Dass diese Klumpen erst durch die Einwirkung der Einlegeflüssigkeit gebildet werden, dafür spricht der Umstand, dass sie öfters auch ausserhalb der contrahirten Inhaltsklumpen der Zellwand anhaftend gefunden werden, obwohl sie in der Regel in den peripherischen Partien eingebettet erscheinen. Mit der Eiweisshexaëdern hat diese Substanz jedenfalls nichts zu thun!

[1] Neuere Algensysteme S. 158.

[2] Ann. des sc. nat. 4 sér. T. XVI.

Schirme auch grössere sphärolithische Körper und selbst ausgebildete Krystalle gefunden werden. Auch verdient bemerkt zu werden, dass die von Nägeli als eigentliche Zellmembran bezeichnete innerste an das Lumen angrenzende Membranschichte als selbstständige Lage öfters nicht hervortritt und durch einen dünnen plasmatischen Wandbeleg ersetzt erscheint.

Im Stiele, namentlich älterer Pflanzen, zeigt die Zellenwandung nach aussen keine scharfe Abgrenzung und die von Kalkkörnchen durchsetzte Membransubstanz geht unmerklich in den von einer reichen Algenvegetation durchsetzten und zusammengehaltenen Detritus über. Ich will gleich hier hervorheben, dass die Fadenalgen auch häufig in die Zellenwandung des Stieles und zwar ziemlich tief eindringen. In entkalkten Stielen lassen sich die Fäden auf weite Strecken hin in der Quer- und Längsrichtung und vorzüglich dem Verlaufe bestimmter Schichten folgend, leicht verfolgen und treten bei Anwendung von Jodlösung durch die starke Gelbfärbung ihres Gehaltes (eventuell Blaufärbung vereinzelter Stärkekörner) noch schärfer hervor. (Vergl. Fig. 1, 2.)[1]

Die Schirmstrahlen zeigen ebenso wie die oberen Stieltheile immer eine starkentwickelte Cuticula. An dünnen Querschnitten sieht man ferner häufig, dass die Kalkeinlagerung nicht bis an sie hinanreicht, sondern durch eine vollkommen hyaline Lage

[1] Es beziehen sich diese Angaben vorzüglich auf die Pflanzen meines aus Rovigno stammenden Untersuchungsmateriales. Ich habe kaum einen Schirmstiel gesehen, dessen Membran von den Algenfäden nicht geradezu durchwachsen gewesen wäre. Es gehören dieselben, nach der Meinung Dr. Hauck, der so gütig war, einige Schirmsprosse zu untersuchen, der *Phaeophila Floridearum* Hauck an. In vielen Stielen ist eigentlich der ganze Thallus dieser Pflanze innerhalb der Membran, aus der nur die farblosen, röhrigen Rückenborsten herausragen. An den wenigen Mittelmeerpflanzen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich diesen Parasiten nicht und da auch in der Literatur einer so auffallenden Erscheinung nirgends Erwähnung gethan ist, scheint dieselbe überhaupt nicht beobachtet worden zu sein. Da im Golf von Neapel *Acetabularia* gemein ist und auch *Phaeophila* (= *Ochlochaete*) vorkommt, so ist das Unterbleiben der Ansiedlung jedenfalls auffallend. Die Mittelmeerpflanzen sind zwar ebenfalls von zahlreichen Epiphyten bewohnt und einige derselben setzen sich mit ihren Haftorganen ebenfalls in der Membran fest, doch dringen sie selten in tiefere Schichten derselben vor, und bilden nur flache, mulden- oder rinnenförmige Einsenkungen.

vom Ansehen der Innenschicht von ihr getrennt erscheint. Bei Einwirkung von Quellungsmitteln ist es diese körnerfreie, äusserste Lage, welche zuerst und sehr stark quillt, dadurch die Cuticula blasig abhebt und stellenweise durchbricht. Besonders stark entwickelt ist dieselbe an den Ansatzstellen der Kammerscheidewände, wo sie, ähnlich wie die cutisirten Schichten an den Aussenwänden so vieler Epidermen höherer Pflanzen keilförmig nach innen vorspringt. Tritt eine solche hyaline, der Cuticula anliegende Membranpartie nicht hervor, so reicht entweder die feinkörnige Einlagerung bis unter jene, oder es findet sich an dieser Stelle eine Lage grösserer, dicht gedrängter, polygonalen Umriss zeigender Körper, die zweifellos Kalkkrystalle darstellen. Genau dieselben Verschiedenheiten, wie an dieser die eigentliche körnige Schale nach aussen begrenzenden normal körnerfreien Schichte finden wir auch an der jener innen anliegenden Innenschicht. In vielen Fällen ist sie allerdings, wie Nägeli und Woronin angeben, vollkommen kalkfrei. Aber ebenso häufig reicht, wie schon erwähnt, die feinkörnige Einlagerung von der Aussenschicht in sie hinein, bald nur stellenweise, bald in der Erstreckung ganzer Schirmstrahlen, bald nur zur Hälfte ihrer Dicke, bald wieder dieselbe ganz durchsetzend, so dass die Abgrenzung beider Schalen vollkommen verschwindet.

Dieselbe Ungleichförmigkeit in der Einlagerung nach Grösse der Kalkkörnchen und nach ihrer gleichmässigen Vertheilung oder localen Anhäufung beobachtet man auch innerhalb der eigentlichen kalkführenden Schichte, wenn sie auch an direct aus Alkoholmaterial genommenen und nicht weiter behandelten, möglichst dünnen Querschnitten wegen der durch die immerhin starke Einlagerung bedingten Undurchsichtigkeit derselben leicht übersehen werden kann.

Viel deutlicher als an Querschnitten tritt die ungleiche Vertheilung der Kalkeinlagerung in der Flächenansicht der Zellenwandung hervor. Schon an ganzen Schirmen erscheinen im durchfallenden Lichte hellere und dunklere Membranpartien. Ist, wie an grösseren Schirmen (die wahrscheinlich mehrjährigen Pflänzchen angehören)[1] der grösste Theil der Schirmfläche

---

[1] Vergl. de Bary, l. c. S. 716, 719.

dunkel, so erscheinen die helleren Partien in Form von oft scharf umgrenzten, kreisrunden Flecken [1], welche zwischen gekreuzten Nicols dunkel erscheinen, während die übrige Membran von grösseren und kleineren, hell aufleuchtenden Körnern und Krystallen durchlagert erscheint. Wie ein Querschnitt zeigt, rühren diese helleren Partien daher, dass mehr oder weniger scharf begrenzte Stellen der Membran viel weniger reichlich gekörnt erscheinen, und zwar, wenn auch die Mittelschicht incrustirt ist, entweder nur in der Aussenschicht oder durch die ganze Membrandicke. Wenn nach Lösung der Kalksalze durch verdünnte Salzsäure die ganze Membran sich aufhellt und nun ein poröses, schwammiges Aussehen gewinnt, so bleiben diese früher hell erschienenen Flecke noch immer erhalten, und zwar dadurch, dass in den betreffenden Membranpartien die den Hohlräumen entsprechenden Stellen (wohl in Folge der geringen Quellung der Membransubstanz) durch scharfe Umgrenzung viel deutlicher hervortreten. Es erscheint die Membran wie von vielfach verzweigten und anastomosirenden, aber vorzüglich in radialer Richtung verlaufenden Porencanälen durchzogen (vergl. Fig. 8), und ich glaube, dass an diesen Stellen dieselbe in der That von Flüssigkeiten leichter durchdrungen wird, da die in Folge des Einlegens ganzer Schirmsprosse in Alkohol sich bildenden Sphärite vorzüglich innerhalb dieser Partien der Membran anhaften.

Ganz anders als an diesen älteren stark incrustirten Schirmen ist das Aussehen der Membran an kleineren, die vielleicht in derselben Vegetationsperiode aus Keimpflänzchen hervorgegangen sind. (Vergl. de Bary l. c.) Hier erscheint im durchfallenden Lichte der grösste Theil der Zellwandung hell und ungemein scharf heben sich davon ab dunkle, kreisrunde Flecken, die zwischen gekreuzten Nicols am Rande stark aufleuchten, wäh-

---

[1] Sie haben natürlich mit den von Woronin beobachteten hellen Flecken, welche im vorbereitenden Stadium der Sporenbildung im wandständigen Protoplasma entstehen sollen, nichts zu thun; wohl aber dürften sie zu der Bildung der Löcher, die später häufig in der Schirmwandung sich bilden und die Entleerung der Sporen erleichtern, in Beziehung stehen. Es wären dies dann ähnliche, vorgebildete Austrittsstellen für die Sporen, wie die Deckelbildung an dieser selbst.

rend ihre Mitte wie auch die übrige Membranfläche dunkel bleibt, aber von hell aufleuchtenden Krystallen, die schon im einfachen Lichte leicht sichtbar sind, besetzt erscheint. Wie ein Querschnitt lehrt, liegt der Grund dieses wechselnden Aussehens verschiedener Membranpartien in der ungleichmässigen Incrustation der Innenschicht, in der Weise, dass das Kalksalz entweder in der Form isolirter, grösserer Krystalle und krystallinischer Körner die Schichte durchlagert, oder an bestimmten Stellen in Form flacher Scheibchen angehäuft erscheint, die im Centrum aus dicht gedrängten, rundlichen Körnern bestehen und an der Peripherie von grösseren, oft sehr schön ausgebildeten Krystallen umsäumt werden.

Diese beiden verschiedenen Arten der Vertheilung der Kalksalze in der Membran, die durch mannigfache Übergangsstufen mit einander verbunden sind, kommen übrigens häufig genug an demselben Schirm, ja an benachbarten Schirmstrahlen vor, wenn auch, wie schon oben erwähnt, an grösseren Schirmen mehr die erste, an kleineren mehr die zweite Art der Einlagerung vorherrscht. Auch findet man häufig Schirme, deren mittlere Partien die erste (gleichmässige, starke Incrustation mit kalkärmeren Stellen), deren Rand und centraler Theil aber die zweite (schwache Incrustation mit kalkreicheren Stellen) Art der Vertheilung aufweisen.

Da, wie ich oben gezeigt habe, die Incrustation ganz zweifellos nicht ausschliesslich, ja häufig nur zum geringeren Theile durch das Calciumcarbonat bewirkt wird, und namentlich im Schirme vor allem das Calciumoxalat als incrustirende Substanz auftritt, so ist natürlich die Beantwortung der Frage von hohem Interesse, ob diese beiden Kalksalze ganz beliebige Stellen der Membran einnehmen oder ob jedes derselben an bestimmte Schalen (Schichtencomplexe) gebunden ist. Obwohl sich nun eine durchgreifende Regel der Vertheilung nicht aufstellen lässt und an den sich entsprechenden Stellen verschiedener Schirmsprossen bald das eine bald das andere Kalksalz vorzukommen scheint, so kann doch im Allgemeinen so viel gesagt werden, dass die inneren Membranpartien (namentlich die Innenschicht) wohl fast ausschliesslich durch Calciumoxalat, die äusseren durch das Carbonat incrustirt erscheinen, ferner

dass letzteres von der Basis des Stieles nach dem Schirm hin allmälig abnimmt, in diesen oft fast ganz fehlt, und hier durch das Oxalat vertreten ist. Es ist ja auch schon von verschiedenen Forschern jene Vertheilung des Carbonates hervorgehoben und betont worden, dass manche Schirme ganz kalkfrei zu sein scheinen. Man hat sich aber durch die vorgefasste Meinung, aller Kalk sei als Carbonat vorhanden, täuschen lassen und hat aus der Stärke der Gasentwicklung beim Einlegen der Sprosse in stärkere Säuren auf die Stärke der Incrustation geschlossen. Ich habe aber schon oben hervorgehoben, dass isolirte Schirme, an welchen nach Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure eine Gasentwicklung nur in höchst geringer Menge zu beobachten ist, doch massenhafte Gypsbildung zeigen, und dass bei Anwendung von Essigsäure das incrustirende Salz zum grossen Theile erhalten bleibt. Anderseits kann es auch nicht zweifelhaft sein, dass die reichliche Gasentwicklung in den unteren Stieltheilen nicht ausschliesslich von dem in der Membran enthaltenen Calciumcarbonat herstammt, sondern vielfach auch von dem kalkigen, durch eine reiche Algenvegetation zusammengehaltenen Detritus, der öfters in Form einer fest anschliessenden Scheide die Basaltheile des Stieles einhüllt und schwer zu entfernen ist.

Als Unterschied in der Einlagerung beider Kalksalze kann ferner angegeben werden, dass das Carbonat immer in Form einer ungemein feinkörnigen Incrustation auftritt, und dass die grösseren Körner (sphärolithische Bildungen) und Krystalle immer und ausschliesslich aus dem Oxalat bestehen.

Ich werde im Folgenden statt weiterer allgemeiner Ausführungen einige specielle, die Vertheilung der Kalksalze illustrirende Fälle besprechen. Bevor ich jedoch dies thue, möchte ich einige Andeutungen über die Methode der Beobachtung mittheilen, und auf einige Vorsichtsmassregeln aufmerksam machen, deren Beobachtung nothwendig ist, um sich vor Täuschungen zu bewahren:

Es ist erstens zu beachten, dass die durch Einwirkung der Säuren bewirkte Zersetzung des Calciumcarbonates sich nicht nothwendigerweise äusserlich durch die Gasentwicklung zu erkennen gibt. Abgesehen davon, dass die Kohlensäureentwicklung bei Anwesenheit nur geringer Mengen des Salzes leicht

übersehen werden kann, dass sie ferner öfters nur an wenigen hervorragenden und vom Sitze des Salzes entfernten Punkten stattfindet, scheint auch die ungemein feine Vertheilung desselben in der gallertartigen Membransubstanz der Zurückhaltung des Gases förderlich zu sein. Namentlich an feinen unter dem Deckglase liegenden Schnitten beobachtet man sehr häufig bei Zusatz von Essigsäure eine Aufhellung der äusseren Membranschichten unter Verschwinden der Körnelung (also eine Lösung der Kalksalzes) ohne irgend eine Spur von Gasentwicklung, während andere denselben Membranpartien entnommene Schnitte auf den Objectträger im offenen Tropfen behandelt, eine solche wahrnehmen lassen. Ganz etwas Ähnliches habe ich zu wiederholten Malen bei Untersuchung der Cystolithen in älteren Blättern von *Ficus elastica* wahrgenommen. In der Regel beobachtet man ja bekanntlich nach Zusatz von Schwefelsäure reichliche Gasentwicklung, aber öfters sah ich bei gleicher Behandlung die Gypsbildung von keiner Gasentwicklung begleitet. Es ist nicht anzunehmen, dass in diesen Fällen ein anderes Kalksalz (etwa das Oxalat) eingelagert gewesen wäre, sondern ich glaube, dass auch hier die frei gewordene Kohlensäure in der quellenden Membransubstanz zurückgehalten, das heisst von ihr absorbirt werde.[1]

Wenn man Schirmstücke oder Schnitte aus solchen, nach Entfernung des Calciumcarbonates mittelst Essigsäure und erfolgtem Auswaschen verbrennt, so wird natürlich das noch vorhandene Calciumoxalat in Carbonat umgesetzt, das nun bei Einwirkung von Säuren unter Aufbrausen zersetzt wird. Macht man die Operation des Glühens auf einem Deckgläschen, das man zweckmässig auf ein Platinblech auflegt, so schützt schon die leichte Schmelzbarkeit des Deckgläschens vor zu heftigem Glühen und die spätere Reaction gelingt fast immer. Legt man die Objecte aber direct auf das Platinblech, so entsteht ungemein leicht Ätzkalk und es erfolgt natürlich nach Zusatz von Säuren kein Aufbrausen. Die Bildung von Ätzkalk wird hier natürlich durch die ungemein feine Vertheilung des Calcium-

[1] Vergl. dagegen Melnikoff, Untersuchungen über das Vorkommen des kohlensauren Kalkes in Pflanzen. Bonn 1877, S. 35 und 44.

oxalates und die Gegenwart von Kohle im hohen Masse begünstigt. Es ist dies alles eigentlich selbstverständlich, aber doch dürfte es nicht überflüssig sein, dies hier hervorzuheben.

Nicht mindere Vorsicht ist geboten, bei Nachweis des (oxalsauren) Kalkes in Schirmtheilen, denen durch längeres Liegen in Essigsäure das Calciumcarbonat entzogen worden war. Setzt man derartig behandelten dünnen Querschnitten oder kleineren Membranstücken, die nach längerem Auswaschen noch reichliche Einlagerungen wahrnehmen lassen, Schwefelsäure zu, so findet unmittelbar an den Objecten sehr häufig keine Gypsausscheidung statt, welche aber nach einiger Zeit am Tropfenrande ausnahmslos sichtbar wird. Liegen die Objecte unter dem Deckgläschen, so bilden sich die Gypskrystalle häufig erst an dessen Rändern und können, wenn man einzelne dünne Schnitte dieser Behandlung unterzogen hat, auch leicht übersehen werden. Auch bei rascher Einwirkung starker Schwefelsäure bilden sich in der Regel keine deutlichen Gypskrystalle, sondern es entsteht ein feinkörniges Präcipitat in der Form der früheren Incrustation, was vielleicht weniger in der raschen und directen Wirkung der Säure auf das Calciumoxalat als darin seinen Grund hat, dass die rasch verquellende Membransubstanz als zäheflüssiges Medium die Ausbildung von grösseren Krystallen hindert.

Ich gehe nun zur Mittheilung einzelner Beobachtungen über:

Ein an 4 Ctm. langer Schirmstiel wurde in Essigsäure (50%) mehrere Tage liegen gelassen, dann mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Auf weite Strecken hin war derselbe vollkommen durchsichtig geworden, so dass man mit aller Deutlichkeit das Lumen und die darin oft massenhaft vorhandenen Inulinsphärite und Inhaltsklumpen [1] unterscheiden konnte. An anderen Stellen waren aber nur die äusseren Membranschichten hyalin geworden; die inneren waren vollkommen undurchsichtig und verhinderten somit auch den Einblick in das Lumen; das Bild

[1] In diesem Inhaltsklumpen finden sich sehr häufig zahlreiche Eiweisshexaeder, ferner Calciumoxalatkrystalle, und (aber immer nur sehr kleine) Stärkekörner. Grössere konnte ich überhaupt in keinem Theile der Pflanze je auffinden.

des optischen Längsschnittes machte den Eindruck, als ob das mit dunklem Inhalt dicht erfüllte Lumen an diesen Stellen breiter geworden wäre. Die Querschnitte zeigten vollkommen deutlich den wahren Sachverhalt: Die Membran war an manchen Stellen in ihrer ganzen Dicke hyalin und fein geschichtet. Die äusseren Schichten waren von Algenfäden durchwachsen. An anderen Stellen aber waren die inneren Partien der Aussenschicht gekörnt und in Folge dessen undurchsichtig, doch war zwischen beiden Schalen keine scharfe Grenze, sondern es nahm die Körnelung nach innen ganz allmälig zu. (Fig. 1.) Sie setzte sich ferner entweder durch die ganze innere Membranpartie fort, so dass die hyaline Innenschicht (Nägeli's innere Lage der Extracellularsubstanz) gar nicht hervortrat (vergl. Fig. 1) oder es war dieselbe in voller Deutlichkeit als ringsum gleich dicke Schichte vorhanden, oder sie war stellenweise verschmälert durch centripetales Vordringen der Körnelung von der aussen anliegenden Schichte (vergl. Fig. 2). Wo die körnige Incrustation auch die hyaline innere Schale ergriffen hat, da sind die einzelnen Körner häufig von ansehnlicher Grösse, zeigen starke Doppelbrechung, oft polygonalen Umriss, sind also Krystalle, was man namentlich an solchen Körpern deutlich erkennt, die über die Innenfläche der Membran in das Lumen vorspringen. Auch nach der Peripherie hin, wo die Körnelung lockerer wird, erscheinen in der sonst hyalin gewordenen Membransubstanz häufig grössere, doppelbrechende Körner, theils einzeln, theils paarweise verwachsen in Sanduhr- oder Biscuitform. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die unter so verschiedenen Formen erscheinende und so ungleichmässig die Membran durchlagernde Substanz Calciumoxalat ist. Dafür spricht die oft deutlich erkennbare Krystallform und das Auftreten der Gypskrystalle nach vorsichtiger (vergl. oben) Behandlung mit Schwefelsäure. Auch gelingt es, die das Oxalat enthaltenden Schichten durch vorsichtiges Glühen als Ringe zu erhalten, aus welchen dann bei Behandlung mit Schwefelsäure unter Aufbrausen wieder Gypsnadeln entstehen.

Die Einlagerung des Calciumoxalates reicht durch den ganzen Stiel bis in die wurzelartigen Fortsätze (den „Fuss"); ich weiss aber nicht, ob auch in das von de Bary entdeckte

„Basalstück“, welches an den Pflanzen des mir zur Verfügung stehenden Materiales nicht vorhanden war.

Bezüglich der Vertheilung der Kalksalze im Schirme, habe ich oben darauf hingewiesen, dass schon das wechselnde Aussehen der Membran im durchfallenden Lichte auf eine ungleichmässige Vertheilung der incrustirenden Substanzen hinweist. Auch habe ich erwähnt, dass nach längerer Einwirkung von Essigsäure das Aussehen der Membran öfters gar nicht verändert wird, dass in anderen Fällen grössere oder kleinere Partien der Membran hyalin werden und nur einzelne Krystalle und Krystalldrusen oder grössere von deutlichen Krystallen umsäumte Scheibchen erhalten bleiben. Das nach der Einwirkung der Essigsäure hervortretende Flächenbild belehrt uns also über die Vertheilung des Calciumoxalates in der Fläche der Membran und zeigt, dass dasselbe theils gleichförmig die Membran durchlagert, theils nur an bestimmten Stellen vorkommt.

Ich habe versucht, in Fig. 3 zwei Flächenansichten von Membranstücken desselben Schirmes, der durch mehrere Tage in mässig verdünnter Essigsäure gelegen war, wiederzugeben. In 3*a* ist die Membran dicht gekörnt, und im durchfallenden Lichte ziemlich dunkel. Eingestreut zeigen sich hellere, theils kreisförmige, theils unregelmässige und öfters in einander fliessende Flecken, in deren Mitte öfters wieder ein dunklerer Kern sichtbar ist. Die dichter gekörnten (dunkleren) Partien erscheinen zwischen gekreuzten Nicols hell aufleuchtend, und zwar sind es dichtgedrängte grössere und kleinere Körperchen (Körner und Krystalle) von denen die Doppelbrechung ausgeht. Die helleren Partien erscheinen im polarisirten Lichte dunkel, doch bemerkt man bei stärkeren Vergrösserungen, dass auch sie von zahlreichen leuchtenden Punkten durchsetzt sind, die aber zerstreuter stehen und kleiner sind, wodurch eben der Gesammteffect der Erhellung bedeutend herabgedrückt wird, namentlich im Gegensatze zur starken Erhellung der umliegenden Partien. Wo im einfachen Lichte in den hellen Flecken dunklere Kerne hervortreten, da erscheinen zwischen gekreuzten Nicols die dunkleren Scheibchen mit hellglänzenden Kernen. Zum Verständniss der entsprechenden Querschnitte muss man sich erinnern, dass die Membran vor Einwirkung der Säure entweder in ihrer ganzen Dicke von körnigen

Einlagerungen durchsetzt ist, oder dass die Innenschicht, wie Nägeli und Woronin es angeben, hyalin (von körnigen Einlagerungen frei) ist, oder dass auch in ihr, wie ich es regelmässig finde, an zahlreichen Stellen Einlagerungen vorkommen. Die obiger Flächenansicht entsprechenden Durchschnitte zeigen nun die peripherischen Membranpartien stellenweise, aber bis zu verschiedener Tiefe aufgehellt. An manchen Stellen reicht die Incrustation noch bis fast an die Peripherie, an den den hellen Flecken entsprechenden Stellen erscheint nur die Innenschichte locker incrustirt, und ihren öfters wahrzunehmenden dunklen Kernen entsprechen centrale Anhäufungen grösserer Krystalle.

Die zweite Ansicht (Fig. 3 *b*) wurde schon pag. 14 besprochen. Der Querschnitt zeigt, dass die Incrustation nur mehr in der Innenschichte vorhanden ist, während die Aussenschicht hell erscheint, und von zahlreichen grösseren und kleineren Hohlräumen (den Stellen der früheren Kalkeinlagerung) durchsetzt ist, welche ihr ein schwammiges Aussehen geben. In der Innenschicht findet man entweder dicht aneinander gedrängte eckige Körner, oder isolirt stehende deutlich ausgebildete Krystalle. Auch jene dunklen Scheibchen mit ihrem aus Krystallen und krystallinischen Körnern gebildeten Saume liegen in dieser Schichte (vergl. Fig. 4, 5). Ausnahmslos am stärksten ist die Anhäufung des Calciumoxalates an den Stellen, wo die Kammerscheidewände an die Aussenwände ansetzen. Von diesen Stellen aus setzt sich nun die Einlagerung in die Scheidewände selbst fort und zwar entweder als eine dünne, aus feinen Körnchen bestehende, die Mitte der Wand durchsetzende Lage, oder in Form grösserer eckiger Körner und deutlicher Krystalle, welche öfters die ganze Dicke der Scheidewand einnehmen, ja selbst beiderseits über ihre Oberfläche hervortreten und in die Lumina der Kammern hineinragen (Fig. 7). Dieses Vorspringen der in der Wand eingelagerten Krystalle in das Zellenlumen ist übrigens an allen Wandflächen eine sehr häufige Erscheinung und namentlich an jenen oben erwähnten der Mittelschicht der Aussenwände eingelagerten grossen und isolirt stehenden, äusserst schön zu beobachten. Bald ragt nur ein Eck hervor, bald ist wieder nur ein kleiner Theil des Krystalls in der Wand eingelassen, bald scheint der Krystall überhaupt nicht in dieser zu stecken, sondern ihr nur anzuhaften,

so dass man zweifelhaft sein kann, ob er überhaupt der Wand angehört. Bei dem Umstande, als ein Theil der Krystalle, wie oben erwähnt, unzweifelhaft entweder ganz in der Membran eingelagert ist, oder wenigstens zum grossen Theil in derselben steckt und dass, wie schon Eingangs (pag. 15) hervorgehoben, solche auch in den contrahirten und herausgerissenen Inhaltsklumpen vorkommen, hat eigentlich die Entscheidung der Frage nach der genauen Lage jener der Membran scheinbar nur anliegenden Krystalle an sich nur wenig Bedeutung. Doch mag constatirt werden, dass überall dort, wo der Innenfläche der Membran Krystalle anzuhaften scheinen, diese mit einer ungemein dünnen protoplasmatischen Schichte überzogen ist, welche in günstigen Fällen durch Präparation sammt den Krystallen losgerissen werden kann.

Die im Vorstehenden beschriebenen Modificationen der Vertheilung des Calciumoxalates in der Wand des Schirmes sind die am häufigsten vorkommenden und am meisten typischen, und es hätte kein Interesse, andere seltener vorkommende Lagerungsverhältnisse weiter zu besprechen.

Man sieht, dass im Wesentlichen die Vertheilung dieses Kalksalzes im Schirme dieselbe ist wie im Stiele, dass dort wie hier die innere Schale theils von Einlagerungen frei bleibt, theils auf weitere Strecken continuirliche oder localisirte Ablagerungen zeigt, dass die Incrustation mit diesem Salze auch in die äussere Schale nach aussen aber verschieden weit vordringt, und dass es hier häufig, aber nicht immer, durch das kohlensaure Salz ersetzt wird.

In vielen Schirmen lässt sich bezüglich der Stärke der Incrustation und der Vertheilung der beiden Kalksalze eine Differenz zwischen Ober- und Unterseite des Schirmes nicht erkennen. Häufig ist aber die obere Wand stärker incrustirt, und zwar vorzüglich durch das Calciumoxalat, während in der nach unten stehenden Aussenwand das Carbonat reichlicher vertreten war. Demselben Schirmsector angehörige von einander isolirte, neben einander gelegte und mit Essigsäure behandelte Aussenwände lassen die diesbezügliche Differenz zwischen Ober- und Unterseite oft ganz auffallend hervortreten. Auch im Stiele beob-

achtete ich öfters auf weite Strecken hin eine vorwiegende Anhäufung des Oxalates in der einen Längshälfte.

Die Einlagerung des Calciumoxalates in der Zellwand von *Acetabularia* zeigt gewissermassen alle jene Modificationen, wie sie von Solms-Laubach[1] für verschiedene Pflanzen oder für verschiedene Gewebe derselben Pflanze beschrieben wurden. So finden wir in den Aussenwänden der Oberhautzellen, z. B. von Ephedraarten die ungemein feinkörnigen, häufig concentrisch geschichteten Einlagerungen wieder; bei manchen Mesembryanthemumarten die Localisirung derselben auf mehr oder minder circumscripte Stellen, wobei die Körnerzone bald ganz an die Cuticula angrenzt, bald von dieser entfernt, aber innerhalb der Cuticularschichten auftritt, bald noch weiter nach innen in die Celluloseschichten gerückt erscheint. Bleibt hier eine innerste, an das Zellenlumen anstossende Lage frei von Einlagerungen, so finden wir andererseits bei Sempervivum gerade in dieser vom Zellenlumen nur durch einen schmalen Saum getrennten Schichte eine Lage grösserer Krystalle; im Baste von Taxus liegen dieselben wieder in der innersten Membranschichte, ragen selbst in das Zellenlumen vor und bei *Cephalotaxus Fortunei*, im Blatte von *Podacarpus andina* etc. scheinen sie nur der Innenfläche der Zellhaut anzuliegen. Der oben beschriebenen Form der Einlagerung in den Kammerscheidewänden von *Acetabularia* entsprechen die häufigen Fälle der Einlagerung in den Mittellamellen z. B. im Weichbaste von *Biota orientalis*, *Araucaria excelsa* etc., wo in gleicher Weise die Wandansatzstellen als besonders bevorzugte Punkte der Einlagerung hervortreten. Ein Blick auf die der Abhandlung von Solms-Laubach beigegebenen Tafel lässt leicht alle auch bei *Acetabularia* vorkommenden Modificationen der Einlagerung herausfinden.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Untersuchungen wurden an erwachsenen Schirmsprossen angestellt, welche im Sommer 1886 bei Rovigno gesammelt und in circa 70% Alkohol eingelegt worden waren, und die mir Herr Dr. Graeffe in Triest in der bereitwilligsten Weise zur Disposition gestellt hatte. Der in den Pflanzen dieses Materiales so auffallend hervortretende Gehalt an

---

[1] Bot. Zeitung. 1871 Nr. 31 et seq.

Calciumoxalat nicht bloss insoweit es als incrustirende Substanz auftritt, sondern vor allem insoweit als es in Form deutlich ausgebildeter Krystalle, die ja kaum übersehen werden können, im Zelleninhalte vorkommt, war im Hinblick auf die betreffenden Literaturangaben in hohem Grade überraschend. Wohl wäre es am Ende begreiflich gewesen, dass die Menge des in der Pflanze sich ablagernden Kalksalzes nach Localitäten bedeutenden Schwankungen unterläge, dass aber im Mittelmeere (woher wahrscheinlich sämmtliche bis nun genauer untersuchten Pflanzen stammten) die Incrustation vorzüglich durch kohlensauren, im adriatischen Meere durch oxalsauren Kalk bewirkt werde, war im höchsten Grade unwahrscheinlich. College Strassburger war nun so freundlich, mir eine Anzahl Schirmsprosse, die theils um Neapel, theils an der französischen Küste waren gesammelt worden, zur Untersuchung zu überlassen. Wie vorauszusehen war, zeigten auch sämmtliche Exemplare einen ziemlich reichen Gehalt an Calciumoxalat und im Wesentlichen in derselben Vertheilung, wie die Adriapflanzen. Im Allgemeinen waren die Einlagerungen etwas feinkörniger und die grösseren der Innenfläche anhaftenden Krystalle seltener, und mehr prismatische Formen vorherrschend. Auch hier zeigten sich in der Membran im durchfallenden Lichte jene hellen kreisrunden (0·1 Mm. Durchmesser und mehr messenden) Flecken, welche aber häufig zwischen gekreuzten Nicols stärker aufleuchteten, als die übrige Membranfläche, was, wie der Querschnitt lehrte, daher rührte, dass die körnigen Einlagerungen zwar lockerer vertheilt, die krystallinischen Körnchen aber grösser waren als ringsum.

Die Thatsache, dass die der Innenschicht so häufig eingelagerten grösseren Krystalle bald vollkommen in derselben eingebettet sind, bald aus derselben mehr oder weniger weit in das Zellenlumen hervorragen, bald ganz in diesem liegend der Membran nur anhaften, könnte wohl geeignet sein, als Stütze der Appositionstheorie Verwerthung finden. In der That könnten diese verschiedenen Lagerungsverhältnisse als verschieden weit vorgeschrittene Stadien der Einbettung der Krystalle gedeutet werden, welche in dem wandständigen Plasmabelege entstehend, durch succesive Ablagerung neuer Zellhautlamellen immer weiter in die Membran eingeschlossen würden. Ich glaube aber, dass

aus diesen fertigen Zuständen nicht auf die sie vorbereitenden Entwicklungsstadien geschlossen werden darf, und dass eine Entscheidung für oder wider erst möglich sein wird, wenn eingehende, die Beziehungen zwischen Dickenwachsthum der Membran und Incrustation betreffenden Beobachtungen an sich entwickelnden Schirmsprossen vorliegen werden. Dass das Vorkommen selbst grösserer Krystalle in Membranen die Annahme des Appositionswachsthumes nicht nothwendigerweise erfordert, dafür sprechen ja alle jene Thatsachen, welche über das nachträgliche Auftreten und die allmälige Vergrösserung von Krystallen in ursprünglich von Einlagerungen freien Membranen bekannt geworden sind. [1]

Speciell das in so vielen Fällen zu beobachtende Auftreten der Einlagerungen in der Mittellamelle der Kammerscheidewände und bei *Acetabularia* die Einlagerung jener grossen, die ganze Dicke der Scheidewand durchsetzenden und beiderseits in die Kammern vorspringenden Krystalle zwingen zur Annahme der Entstehung derselben innerhalb der Membran. Noch möchte ich hervorheben, dass, wollte man für die grossen der Innenschicht eingelagerten, eventuell aus ihr hervorragenden Krystalle eine durch successive Anlagerung neuer Membranlamellen bewirkte allmälige Einbettung annehmen, man dies doch auch auf jene charakteristischen scheibchenförmigen Krystallaggregate ausdehnen müsste. Dann aber müssten für dieselben, so wie für die Einzelkrystalle die verschiedenen Stadien der Einbettung zur Beobachtung gelangen und namentlich müsste man die Scheibchen öfters auch der Innenfläche der Membran anliegend finden, was mir aber in keinem einzigen Falle gelungen ist.

Die die Membran durchlagernden Kalkkörnchen und Krystalle sind nicht dicht von Membransubstanz umschlossen. Lässt man Flächenstücke, seien sie nun längere Zeit in Alkohol gelegen, oder in Wasser aufgeweicht, oder lebenden Pflanzen entnommen, am Objectträger austrocknen, so werden sie dunkel, indem alle Zwischenräume sich mit Luft füllen, deren Vordringen in die Capillaren man mit aller Deutlichkeit verfolgen kann. An den durch starke Incrustation im durchfallenden Lichte dunkel

---

[1] Vergl. Solms-Laubach l. c. S. 516.

erscheinenden Membranen mit den hellen, kreisrunden Stellen (vergl. pag. 20) sind es immer zuerst die dunklen Partien, welche mit Luft erfüllt werden, die erst später in die hellen Scheibchen vordringt, welche aber natürlich wegen der geringeren Einlagerung auch immer nur theilweise und unvollständig abdunkeln. Diese Porosität der Membran (auch der des Stieles) erklärt uns übrigens auch noch eine andere Erscheinung: Es ist bekannt, dass die entkalkten Membranen bei Zusatz von Jodtinctur oder Jodkaliumjodlösung eine gelbbraune Farbe annehmen. Es geschieht dies sehr rasch und die Tiefe der Farbe ist stellenweise ungemein wechselnd, wenn sie auch im Allgemeinen nach innen zunimmt. Ebenso rasch aber erfolgt wieder die Entfärbung und erst wenn die Einwirkung des Jod längere Zeit gedauert hat, bleibt die Färbung nach dem Auswaschen erhalten. Es ist kein Zweifel, dass die Jodlösung vorerst nur in die Maschenräume der Membran vordringt, dass also die ungemein rasche Färbung, wie die spätere ebenso rasch erfolgende Entfärbung Folge der Porosität der Substanz ist. Wendet man die eine sehr starke Quellung bewirkende Clorzinkjodlösung an, so erfolgt in Folge Verschwindens der Poren keine merkliche Färbung.

Die in den obigen Auseinandersetzungen mitgetheilten Resultate der mikrochemischen Untersuchung finden ihre volle Bestätigung in einer von Herrn Privatdocenten Dr. Schacherl über meine Bitte vorgenommenen qualitativen Analyse, zu welcher circa 100 Exemplare der Adriapflanzen verwendet wurden. Herr Dr. Schacherl schreibt: „Die Alge wurde behufs systematischer Auslaugung zunächst wiederholt mit Wasser ausgekocht (um die Sphärokrystalle in Lösung zu bringen), hierauf mit 10% Essigsäure einige Tage digerirt, filtrirt, dann mit verdünnter Essigsäure und später mit Wasser ausgewaschen und der Rückstand nun in Salzsäure gebracht. Nach mehrtägigem Stehen wurde wieder filtrirt. Jede der erhaltenen Lösungen wurde für sich untersucht.“

„1. Die wässerige Lösung, im Vacuum über Schwefelsäure verdunstet, hinterliess einen Rückstand, der zunächst einige Male mit kaltem Wasser durch Decantiren gewaschen, dann in

heissem Wasser gelöst wurde. Ein Theil dieser Lösung, mit Salzsäure invertirt, gab mit Fehling'scher Flüssigkeit deutliche Zuckerreaction. Aus einem anderen Theile der Lösung schied sich auf Zusatz von Alkohol der gelöste Körper wieder als weisses Pulver aus. Eine eingehendere Untersuchung konnte mit der geringen Menge der Substanz nicht ausgeführt werden, doch erscheint es sehr wahrscheinlich, dass dieselbe Inulin sei."

„2. Der Essigsäureauszug enthielt neben der sehr beträchtlichen Menge des in Lösung gegangenen Calciumcarbonates noch Phosphorsäure an Kalk und Magnesia gebunden, ferner Spuren von Eisen und Mangan."

„3. Die salzsaure Lösung lieferte, mit Ammoniak alkalisch gemacht, einen Niederschlag, der sich als Calciumoxalat erwies."

Die Feststellung der Thatsache des gleichzeitigen Vorkommens beider Kalksalze in der Membran von *Acetabularia* regt eine Reihe von Fragen an, deren sichere Beantwortung aber, wie ich glaube, nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht möglich ist. Abgesehen von dem unvollkommenen Einblick in den Chemismus der Pflanze überhaupt, fehlt uns in diesem speciellen Falle schon über die rein morphologischen Verhältnisse der Einlagerung in der lebenden Pflanze und in den verschiedenen Entwicklungsstadien derselben jede Erfahrung. Hängt die Einlagerung beider Salze mit Lebensvorgängen der Zelle zusammen, oder ist die Infiltration mit Calciumcarbonat von diesen unabhängig, als rein physikalischer Vorgang aufzufassen? Und ist das Erstere der Fall, wie haben wir uns das local so ungemein wechselnde Mengenverhältniss beider Salze zu erklären? Ist die Einlagerung des einen oder des anderen Kalksalzes von gewissen Entwicklungsstadien der Pflanze abhängig, oder findet sie gleichzeitig während der ganzen Lebensdauer derselben statt?

Es wird von allen Beobachtern erwähnt, dass die Einlagerung des (kohlensauren) Kalkes mit dem Alter der Pflanze zunimmt, dass dieselbe aber auch an Individuen desselben Alters (Entwicklungszustandes) der Quantität nach, starken Schwankungen unterworfen ist, und de Bary gibt an, dass seine in der

Cultur erzogenen Pflanzen eine abnorm geringe Incrustation zeigten. Auch ist bekannt, dass der Schirm der erwachsenen Pflanzen weniger incrustirt ist, als der Stiel und Woronin theilt mit, dass die jungen schirmlosen Pflänzchen noch keine Kalkablagerung zeigen, und dass diese erst während der Entwicklung des Hutes beginnt und allmälig von unten nach oben fortschreitet.

Es ist selbstverständlich, dass Woronin nur den aus dem während des Winters erhalten gebliebenen Stielstumpfe mit dem Wiederbeginn der Vegetation hervorgewachsenen Frühjahrstrieb meint, da jener natürlich schon von der früheren, respective den früheren Vegetationsperioden her mit Kalk incrustirt ist. Für den neu entwickelten Theil ist nun die Angabe Woronin's insoweit richtig, als sich dieselbe auf das Calciumcarbonat bezieht. Aber schon wenig hinter der Spitze und ungefähr in der Höhe, wo die Haarquirle ausgewachsen sind, kann die Anwesenheit des Calciumoxalates leicht nachgewiesen werden. Dies und die schon pag. 20 erwähnte Thatsache, dass kleine Schirme öfters nur durch das Oxalat incrustirt sind, lässt die Annahme als wahrscheinlich erscheinen, dass die Infiltration in ihren ersten Stadien durch dieses Salz bewirkt wird. Es ist natürlich dieser Vorgang von einer activen Mitwirkung der Pflanze abhängig. Was den kohlensauren Kalk betrifft, so wäre es, wollte man dessen Einlagerung in die Cystolithen von Ficus zum Vergleiche herbeiziehen, wohl möglich, dass er aus einer in die Zellhaut eingelagerten anderen Calciumverbindung hervorgeht. Es ist aber auch noch eine andere Möglichkeit in Betracht zu ziehen: Ich habe oben erwähnt, dass austrocknende Membranen mit Luft injicirt werden können, dass sie also porös sind. Der Oberfläche der Schirmsprosse sitzen ferner zahlreiche epiphytische Algen auf, welche mit ihren Wurzeln in die Zellwand eindringen. Das capillare, dieselbe durchsetzende System ist also an zahlreichen Punkten nach aussen geöffnet, und die Membran erscheint gewissermassen, wenigstens local, von Meerwasser durchtränkt. Der kohlensaure Kalk könnte also auf diesem Wege, das heisst von aussen eingeführt und der Lösung entzogen werden, wobei nicht einmal eine active Betheiligung der Pflanze angenommen zu werden braucht. Dass die epiphytischen Algen zur Ablagerung des Calciumcarbonates in der Membran in irgend welcher Beziehung

stehen (sie könnten bei der Abscheidung dieses Salzes sogar direct und activ betheiligt sein!), dafür sprechen manche Thatsachen: Ich habe schon oben erwähnt, dass im Stiele die Incrustation mit dem kohlensauren Salze von der Basis nach dem oberen Ende abnimmt, dass dasselbe im Schirm vorzüglich am Nabel und am Rande angehäuft ist, wobei ausserdem sehr häufig die Ventralwände mehr davon erhalten, als die dorsalen. Dieser Vertheilung des Carbonates entspricht im Grossen und Ganzen auch die Vertheilung der Colonien epiphytischer Algen. Am Schirm sind es vor allem Rand und Unterseite, welche oft eine überaus reiche Algenvegetation zeigen, während dieselbe auf der Oberseite und in der Fläche höchst spärlich ist. Ebenso ist an der Stielbasis die Algenvegetation in der Regel reicher als weiter oben. Die aus Neapel stammenden Individuen und ebenso die mir aus Miramare und ebenfalls durch die grosse Güte des Herrn Dr. Gräffe zugekommenen, waren ungemein dicht bewohnt, die aus Rovigno aber erschienen am Schirme fast ganz algenfrei. Der reicheren Algenvegetation entsprach immer auch eine reichere Ablagerung des Calciumcarbonates und die kleineren Schirme der Adriapflanzen waren, wie schon oben pag. 20 erwähnt, fast carbonatfrei. Auch ein allerdings nur einmal beobachteter Ausnahmsfall möge hier Erwähnung finden: Der Stiel eines Schirmspross war wie gewöhnlich in seinem oberen Theile durch die starke Incrustation glänzend weiss und vollkommen undurchsichtig. Die Zellhaut des basalen Theiles aber war so durchsichtig, dass man leicht den durchscheinenden Zellinhalt erkennen konnte. Hier fehlte denn auch vollkommen die Algenvegetation, welche aber in der oberen Hälfte in reicher Entwicklung vorhanden war.

Ich habe oben auf Grund direct angestellter Beobachtungen angegeben, dass in den (jungen) Membranen zuerst das Calciumoxalat auftritt. Es ist aber ganz selbstverständlich, dass die Incrustation mit diesem Salze auch während der Ablagerung des Carbonates noch fortdauert. Es wäre sogar möglich, dass ein Theil des oft in so grossen Mengen der Membran eingelagerten Oxalates derselben nicht als solches aus dem Innern zugeführt, sondern erst an Ort und Stelle durch Zersetzung des kohlensauren Salzes gebildet wird.

Die Annahme einer solchen secundären Umsetzung des der Membran eingelagerten Calciumcarbonates (durch die während des Vegetationsprocesses sich bildende Oxalsäure) in das Calciumoxalat würde das so wechselnde Mengenverhältniss der beiden incrustirenden Salze und die ungleichmässige Vertheilung derselben in der Fläche und Dicke der Membran viel leichter verständlich machen, und es wäre dadurch namentlich für die überraschende Thatsache eine befriedigende Erklärung gegeben, dass öfters selbst die peripherischen, normal Carbonat enthaltenden Membranschichten stellenweise durch das Oxalat incrustirt erscheinen (pag. 19).

Sollte ein solcher Umsetzungsprocess in der That stattfinden, und sollte anderseits auch die Ablagerung des Carbonates aus dem von aussenher die Membran durchtränkenden Wasser (in Folge der Entziehung der lösenden Kohlensäure) erfolgen (vergl. oben), so bliebe noch immer die weitere Frage offen, ob und bis zu welchem Grade die Pflanze die so disponibel gewordene Kohlensäure für sich zu verwenden vermag.

Indem die den Schirmstiel bewohnenden Algen in die peripherischen Membranschichten eindringen und dieselben durchwachsen, tragen sie natürlich auch zur Lockerung und endlicher Zerstörung derselben bei.

Es ist dies, wie ich glaube, für die Ökonomie der Pflanze von Bedeutung, da dadurch das Flächenwachsthum der inneren Membranschichten erleichtert wird, was sich ziemlich ausgiebig gestalten muss, um bei dem starken Dickenwachsthume der Membran eine fortschreitende Verengung des Lumens des wohl durch mehrere Vegetationsperioden persistirenden Stielstumpfes hintanzuhalten. Für diese Auffassung dürfte auch folgende Beobachtung sprechen: Der Stiel zeigt, wie ja bekannt, nicht selten in seinem unteren Theile Einschnürungen, und diesen entsprechend locale Verengungen des Lumens, die oft so weit gehen, dass nur enge Canäle die Continuität desselben erhalten. So weit ich beobachten konnte, entspricht jeder solchen Einschnürungsstelle die Ansiedlung einer Myrionema, deren Thallus, in der Ringfurche liegend, oft zu einem Gürtel zusammenschliesst. Die aus einer Zellenschicht bestehende Pflanze sendet keine Wurzelfäden in den als Substrat fungirenden Acetabularia-Stiel, dessen Oberfläche sie



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



aber dicht anhaftet, und dadurch die Ansiedlung anderer Algen fern hält. Dadurch wird aber auch die Auflockerung der äusseren Membranschichten vermieden, und in dieser secundären Beeinflussung des Dickenwachsthumes und nicht in einer unmittelbar mechanischen, nach Art einer Ligatur wirkenden Hemmung desselben finde ich die Beziehung zwischen den localen Einschnürungen des Stieles und den Myrionema-Ansiedlungen.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Stück der Wandung von einem Querschnitt durch den basalen Theil des Stieles, nach längerer Behandlung mit Essigsäure. Die innersten Schichten sind durch Calciumoxalat dicht gekörnt. Vergl. pag. 25 bei *a* ein Inulinsphärit, bei *b* ein Calcinmoxalatkrystall, *c* Fadenstücke eingedrungener Algen. Vergr. 350.

„ 2. Ein Querschnitt, in einer höheren Region desselben Stieles geführt, gleich behandelt. Die Innenschicht zeigt keine Einlagerung. Bezeichnung wie Fig. 1. Vergr. 200.

„ 3. *a* und *b*. Stücke der Aussenwand benachbarter Schirmstrahlen nach Behandlung mit Essigsäure, *c* 200mal vergrössert. Vergl. S. 26.

„ 4. Ein Stück der Fig. 3 *b* mit einem Calcinmoxalatscheibchen stärker (500mal) vergrössert.

„ 5. Dasselbe Membranstück mit dem Scheibchen im Durchschnitte. Vergl. S. 27.

„ 6. Querschnitt durch die Aussenwand, nach Behandlung mit Essigsäure. In der Innenschicht ist Calciumoxalat in Form grösserer eckiger Körner eingelagert. Vergr. 500. Vergl. S. 27.

„ 7. Stück eines Querschnittes durch den Schirm. K, Kammerscheidewand. Mit Essigsänre behandelt, zeigt die Einlagerung des Calciumoxalates.

„ 8. Querschnitt durch ein Stück der Schirmaussenwand, nach Behandlung mit Essigsäure. Vergr. 500. Vergl. S. 20.

„ 9. Krystalle des Calciumoxalates. Vergr. 350. Vergl. S. 15.

XVIII. SITZUNG VOM 14. JULI 1887.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 35. Lieferung (13 Blätter) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1 : 75000).

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet folgende drei Abhandlungen:

1. „Über eine reelle Determinante".
2. „Über die binären quadratischen Formen".
3. „Arithmetische Note".

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Prag übersendet eine Abhandlung des Herrn Rudolf Andreasch, Privatdocent der Chemie in Graz, betitelt: „Zur Kenntniss der Thiohydantoïne".

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. VIII. Mittheilung. Über die Athmungsbewegungen und Athmungsinnervation des Frosches".

Herr Albert v. Obermayer, k. k. Major des Artillerie-Stabes übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Versuche über die Diffusion von Gasen". IV.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die Integration der Lamé'schen Differentialgleichung", von Herrn Dr. Georg Alex. Pick, Privatdocent an der k. k. deutschen Universität in Prag.
2. „Über die Oxydationsproducte der Palmitinsäure mit Kaliummanganat in alkalischer Lösung", Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn, von Herrn Prof. Max Gröger.

3. „Über ein neues Ausflussproblem", von Herrn Prof. E. Kobald an der k. k. Bergakademie in Leoben.
4. „Über die merkwürdigen Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Sauerstoffes, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre", vorläufige Mittheilung von Herrn Prof. Dr. A. Grünwald an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.

Das w. M. Herr Prof. L. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Heinrich Meyer: „Über einige Derivate der Dimethyl-α-Resorcylsäure".

Ferner überreicht Herr Prof. v. Barth eine Abhandlung „Über Resazoïn und Resorufin" aus dem chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule zu Wien, von Herrn Edmund Ehrlich.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht eine Abhandlung des c. M. Herrn Prof. Franz Exner: „Über die Abhängigkeit der atmosphärischen Elektricität vom Wassergehalte der Luft".

Herr Prof. Dr. E. Lippmann in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über Oxychinolinkohlensäureäthylester".

Selbständige Werke, oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Christomanos, A. K., Handbuch der Chemie. I. Theil. (In neugriechischer Sprache). Athen, 1887; 8°.

Über einige silurische Pelecypoden.

Von **Paul Conrath**,

Assistent an der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Juli 1887.)

I. *Antipleura bohemica* Barr. (Taf. I, Fig. 1—9).

Barr. Système silurien du centre de la Bohême Vol. VI, Pl. 15—18.

Schalen gleichklappig, mehr oder weniger kreisförmig und gewölbt; so zueinander gestellt, dass scheinbar der „Vorderrand" der einen auf den „Hinterrand" der andern zu liegen kommt. Wirbel stark aufgetrieben und einwärts gekrümmt.

Jede Schale unter demselben mit einer löffelartigen Erweiterung, welche zwei Ausrandungen besitzt, in welche zwei Zähnchen der andern Schale eingreifen (Taf. I, Fig. 1, 2, 4—9).

Band innerlich?; zwei gleiche Muskeleindrücke vorhanden, Mantellinie ganz (Taf. I, Fig. 3).

Alle diese Verhältnisse ergeben sich mit grosser Deutlichkeit aus meinen Präparaten, nur die Lage des Bandes lässt einigen Zweifel aufkommen. Zwar zeigt der Steinkern (Fig. 1, 5) am „Hinterrande" eine deutlich begrenzte längliche Vertiefung, in welcher sehr gut ein Ligament gesessen haben kann, aber Sicheres lässt sich natürlich nicht sagen. Am „Hinterrande" stellen sich auch die Sculptur-Rippen in viel grösserer Entfernung vom Wirbel ein, als wie am „Vorderrande", wo sie schon unmittelbar nach der löffelartigen Erweiterung zu erkennen sind.

Wenn wir all die angeführten Charaktere zusammenfassen, so sehen wir, dass *Antipleura* einen ganz eigenartigen, nur im Obersilur Böhmens vorhandenen Typus darstellt, der in jüngeren Systemen bis zur Jetztzeit keine verwandten Formen aufzuweisen hat.[1] Die oben erwähnte Stellung der beiden Schalen zu einander findet sich bei keiner bekannten Pelecypoden-Gattung (Barrande

[1] Barrande, Acéphalés siluriens de la Bohême, p. 27.

l. c.), gibt uns daher keinen Anhaltspunkt zur Aufsuchung verwandtschaftlicher Verhältnisse. Das Vorhandensein von zwei gleichen Muskeleindrücken und die ganze Mantellinie verweisen *Antipleura* in die Reihe der integripalliaten Siphoniden oder homomyaren Asiphoniden. Da diese beiden Gruppen auf das Thier der Bivalven gegründet sind, so kann man selbstverständlich *Antipleura* nicht mit absoluter Sicherheit in eine der beiden Gruppen verweisen. Hörnes[1] stellt sie zweifelhaft mit noch einigen silurischen Lamellibranchiaten in eine Familie: *Praecardidae,* und diese zu den integripalliaten Siphoniden. Neumayr[2] hat nun versucht die Bivalven nach der Gestaltung des Schlosses einzutheilen und rechnet *Antipleura* nebst anderen obersilurischen Typen zu seinen Palaeoconchen, die er folgendermassen definirt (l. c. pag. 411): „Dünnschalig, ohne Schlosszähne oder nur mit schwachen Andeutungen solcher; so weit bekannt, mit zwei gleichen Muskeleindrücken und ganzrandiger Mantellinie". Nachdem nun aber das Schloss von *Antipleura* entschieden kräftig entwickelte Cardinalzähne besitzt (die löffelartige Erweiterung dürfte nämlich morphologisch nichts anders sein), so kann man wohl diese Gattung nicht zu den Palaeoconchen, wie sie Neumayr charakterisirt, stellen. Durch das Auftreten der löffelartigen Erweiterung scheint *Antipleura* auch mit den Desmodonten Neumayrs verwandt zu sein, jedoch hat dieser „Löffel" nichts mit dem Ligamente zu thun, was Neumayr ausdrücklich für diese Gruppe hervorhebt. Deshalb und wegen der ganzrandigen Mantellinie kann *Antipleura* auch hierher nicht eingereiht werden. Nicht besser ergeht es uns mit den Taxodonten Nmr.; diese besitzen undifferenzirte, zahlreiche in Reihen geordnete Zähne, was Alles nicht auf unsere Art passt. Den Heterodonten schreibt Neumayr ein Schloss mit deutlich in laterale und cardinale geschiedenen Zähnen zu; da *Antipleura* keine Lateralzähne besitzt, so würde sie auch bei diesen nicht unterzubringen sein. Die Lateralzähne sind jedoch bei den Heterodonten keineswegs immer vorhanden (manche Crassateliden, Eryciniden, Luciniden haben dieselben obliterirt), und dann würde die Ansicht von Hörnes (l. c.) eine gewisse Berechtigung finden.

[1] Elemente der Palaeontologie, S. 236.

[2] Sitzb. d. Akad. d. Wiss. 88. Bd., 1. Abth., S. 385 u. folg.

Die heteromyaren Anisomyarier sind von *Antipleura* so weit verschieden, dass wir auch auf diese keine Rücksicht zu nehmen brauchen. Auch die Descendenztheorie lässt uns beim Versuche, *Antipleura* eine Stellung im System anzuweisen, im Stiche; denn die im Unter-Silur Böhmens auftretenden Bivalven, welche doch gewissermassen die Grundformen der später auftretenden Typen enthalten sollten, gehören mit Sicherheit nur den Mytiliden, Aviculiden und Nuculiden an, und die Ableitung von diesen Familien dürfte wohl nicht gelingen. Aus all' dem erhellt nun, dass *Antipleura* entweder mit Hörnes zu den integripalliaten Siphoniden und zwar in die Nähe der Cardidae zu stellen ist, oder wohl besser zu einer besonderen Gruppe.

II. *Praelucina mater* Barr. (Taf. I, Fig. 10—12).

(Barrande l. c. Pl. 61 et 67).

Barrande charakterisirt diese Art etwa folgendermassen: Schalen querelliptisch, die eine beträchtlich gewölbt und mit einem sehr wohl markirten Wirbel versehen; die andere, verhältnissmässig flachere, besitzt nur die Andeutung eines Wirbels. Von den „innern Verhältnissen" weiss er nichts Positives anzugeben. Ich kann nun hinzufügen: Muskeleindrücke zwei, gleich und gross; Mantellinie ganzrandig (Taf. I, Fig. 12). Schloss unter dem Wirbel mit mehreren kleinen undifferenzirten Zähnen (Tal. I, Fig. 10 u. 11). Ligament innerlich?

Der Sitz des Bandes lässt sich hier wieder nur vermuthen.

Versuchen wir diesen Typus in das gegenwärtig gebräuchliche oder das von Neumayr entworfene System einzureihen, so stossen wir auf ähnliche Schwierigkeiten, wie bei *Antipleura*.

Das Resultat, zu dem wir kommen würden, ist dasselbe. Es scheint, als könnte man *Praelucina mater* Barr. wegen der undifferenzirten Zähne unter dem Wirbel zu den Taxodonten Nmr. stellen. So viel mir jedoch von diesen bekannt ist, so liegt der „Schwerpunkt" des (typischen) Taxodonten-Schlosses nicht gerade unter dem Wirbel, sondern zu beiden Seiten desselben befindet sich je einer.

Ich glaube nun, dass dieses Verhältniss nicht zu unterschätzen ist und möchte deshalb auch *Praelucina* nicht den Taxodonten zuweisen.

III. *Praecardium primulum* Barr. Taf. I, Fig. 13—15, Taf. II, Fig. 1.

(Barrande l. c. Pl. 96, 285, 359).

Praecardium wird von Barrande beiläufig folgendermassen definirt: Schalen gleichgross und ähnlich, jede etwas ungleichseitig, Wirbel beider gleichgross, mehr oder weniger vorspringend; bei manchen Arten unter dem Wirbel eine mehr oder weniger deutliche „Area“ vorhanden; Oberfläche mit durch deutliche Furchen getrennten, plattgedrückten Rippen. Bei dieser Gattung macht Barrande auch einige Angaben über das Schloss. Er fand unter dem Wirbel eine Reihe kleiner Zähne, von denen einer der „äusseren“ stärker sein soll, wie die übrigen, was ich an meinen Präparaten nicht bestätigen kann.

Ich kann aber hinzufügen, dass die Zähne unter dem Wirbel beginnen und auf eine Strecke des Hinterrandes fortsetzen (Taf. I, Fig. 13—15); auf diese Zahnreihe ist dann wahrscheinlich das Ligament gefolgt. Der Vorderrand ist in der Schlossregion zu einem „Kamm“ aufgebogen (Taf. II, Fig. 1) und besitzt keine Zähnchen, sondern hier greifen nur mehr später die Rippenenden in einander. Die sogenannte „Area“, wo sie vorhanden ist, glaube ich, hat nichts mit der Ligamentarea der Arcaceen zu thun, wie denn auch *Praecardium* ungezwungen weder zu diesen, noch zu deren Verwandten (Nuculiden etc.) gestellt werden kann. (Vergleiche die Diagnose Neumayrs und meine Bemerkungen über die Lage des „Schwerpunktes“ bei *Praelucina*). Die Lage des Bandes ist auch hier problematisch; zwar findet sich bei den meisten meiner Exemplare am Hinterrande eine, schon über den Zähnen beginnende Linie abgedrückt, von der man glauben könnte, dass sie mit dem Ligamente in Beziehung gestanden haben könnte. Doch ist es wahrscheinlicher, dass sie die Begrenzung des Mantels andeutet, wozu mich insbesondere die Untersuchung des Typus *Puella* (Panenka) Barr. führt, dessen Beschreibung später folgen wird. (Sub V.)

Über den Verlauf der Mantellinie, sowie über die Muskeleindrücke kann ich nichts Sicheres angeben, doch dürften, der Analogie nach, zwei ziemlich gleich grosse Adductoren und keine Mantelbucht vorhanden gewesen sein.

Nach den mangelhaften Abbildungen, welche Barrande auf Pl. 360 gibt, zu schliessen, gehört *Paracardium* im Schlossbaue zu demselben Typus, wie das eben abgehandelte *Praecardium*, das auch äusserlich jenem bisweilen, man könnte fast sagen, zu nahe kommt.

IV. aff. *Dualina socialis* Barr. pl. 21 et aff. *Paracardium imitator* Barr. Pl. 75.

Taf. II, Fig. 2 und 3.

Leider gelang es mir nicht, das abgebildete Exemplar mit einer der zahlreichen Barrande'schen Arten sicher identifiziren zu können. Da jedoch die Schlossverhältnisse deutlich zu erkennen sind, so habe ich mir erlaubt, dieses Präparat hier abzuhandeln. Dasselbe zeigt nämlich in der Schlossgegend zahlreiche Zähnchen, welche am Vorderrande allmälig aus den Rippenenden hervorgehen und bis unter und ein Stück hinter den Wirbel, immer kleiner werdend, fortsetzen. Über Band, Muskel- und Manteleindrücke kann ich nichts Sicheres hinzufügen. Barrande bildet auf Pl. 33, Fig. 7 die Schlossgegend von *Dualina major* Barr. ab, und ich glaube, dass diese Abbildung mit der von mir gegebenen recht gut in Einklang zu bringen ist. Die allmälig kleiner werdenden Zähne und der fast zahnlose Hinterrand, auf welchem sich die Skulpturrippen erst später einstellen, sind ganz deutlich zur Anschauung gebracht. Es scheint diess dafür zu sprechen, dass mein Exemplar zur Gattung *Dualina* Barr. gehört.

Beim Versuche, diesen Typus im Systeme unterzubringen, kommen wir zu keinem besseren Resultate, wie bei den früheren. Der zahlreichen, undifferenzirten Schlosszähne wegen könnte man ihn zu den Taxodonten stellen, aber ich finde dies aus ähnlichen Gründen, wie sie bei *Praecardium* angeführt sind, unstatthaft. Die Schlosszähne scheinen hier aus den Rippenendigungen hervorgegangen zu sein [1], ob dies aber bei den Taxodonten auch der Fall ist, möchte ich nicht behaupten; denn bei den palaeozoischen Taxodonten (Nuculiden) ist die radiale Rippung der Schale wohl nur äusserst selten vorhanden, und wir sehen ferner bei genauer Betrachtung eines Taxodonten-

---

[1] Vgl. Neumayr l. c. S. 409.

Schlosses (z. B. *Leda sp. rec.* Taf. II, Fig. 7), dass die Zähnchen auf einer, deutlich als solche umrandeten Platte als Kerbungen stehen.

Ich möchte desshalb die Schlosszähne der Nuculiden als der Schlossfläche eigenartige Gebilde auffassen.[1]

V. ***Puella*** (Panenka) ***bohemica*** Barr. Pl. 77, IV. Fig. 7—10, Pl. 98, Fig. 1—4 etc.
„ ***princeps*** Barr. Pl. 134, Fig. 5—8
„ ***aspera*** Barr. Pl. 147, Fig. 1—18
Taf. II, Fig. 4—6.
} *Dualina bohemica* Barr. sp.

Ich citire zur *Puella bohemica* Barr. auch *P. princeps* Barr. und *P. aspera* Barr., weil ich glaube, dass diese Abbildungen alle sich auf dieselbe Species beziehen. Die geringen Differenzen, deren Barrande Erwähnung thut, möchte ich auf Rechnung der verschiedenen Auffassung der Zeichner setzen; denn die angeführten Tafeln sind von Humbert, Svoboda und Langhans gefertigt. Ob *P. princeps* Barr. und *P. aspera* Barr. gute Arten sind, wage ich nicht zu entscheiden, da mir nur die Abbildungen zur Verfügung stehen.

Die Gattung *Puella* (Panenka) gründete Barrande mit Zuhilfenahme spanischer Exemplare, da es ihm merkwürdiger Weise nicht gelang, aus Böhmen Individuen zu erlangen, deren beide Schalen noch im Zusammenhange waren. Es ist das eine eigenthümliche Erscheinung. — Kein Wunder ist es, dass aus den Etagen G_1 und G_3 keine Duplikate vorliegen, denn diese Sedimente sind gewiss in stark bewegtem Wasser abgesetzt worden, was die knollige Beschaffenheit der Kalke und der schlechte (abgerollte) Erhaltungszustand der Fossilien zur Genüge beweist; dass aber auch in e_2, welches doch eine reiche Tiefseefauna birgt und wo alle übrigen Pelecypodengattungen sich hin und wieder als Duplikate finden, manche sogar häufig *(Antipleura, Dualina)*, das ist gewiss auffallend. Gestützt auf das spanische Exemplar charakterisirt Barrande seine Gattung *Puella* durch gleich grosse und ähnliche Schalen mit gleich grossen Wirbeln etc. Das von mir abgebildete Exemplar, welches ich mit

[1] Vgl. auch Neumayr l. c. S. 401 über *Trigonia.*

keiner anderen, als einer der oben angeführten Species identifiziren kann und das den *Puella*-Habitus der e_2 Arten vollständig an sich trägt, besitzt nun beide Schalen im Zusammenhange; dieselben sind aber nicht gleich, denn die eine ist stärker gewölbt und hat einen grösseren, spitzeren, mehr gekrümmten Schnabel als die andere. (Taf. II, Fig. 6). Hiedurch geht der Gattungscharakter von *Puella* verloren und wir erhalten die Merkmale von *Dualina.* Da nun Barrande keine Duplicate von *Puella* erhalten konnte, so liegt es wohl recht nahe, anzunehmen, dass in der Etage e_2 des böhmischen Silurs diese Gattung überhaupt nicht vorhanden ist.

Denn bekam Barrande ein Exemplar mit beiden Schalen, unter die Hand, das in diese Verwandtschaft gehörte, so musste er die Ungleichheit der Wirbel bemerken und machte eine *Dualina* daraus, bekam er einzelne Schalen, so bezeichnete er sie theils als *Dualina*, theils als *Puella.* Wie ähnlich sich *Dualina*- und *Puella*-Schalen sehen, dazu citire ich aus Barrande's grossem Tafelwerke z. B. Pl. 73, III und IV, V. Pl. 80, I und II. Wer überhaupt eingehender mit diesem Werke zu thun hatte, der wird gewiss überzeugt sein, dass die Unterscheidung von *Dualina* und *Puella* bei Barrande ziemlich willkürlich ist.

Aber auch die anderen ungleichklappigen silurischen Gattungen, welche Barrande aufgestellt hat, sind nach Äusserlichkeiten kaum oder nicht zu erkennen. Es gibt Übergänge von *Dualina* zu *Dalila* (vgl. Pl. 53), von *Dalila* zu *Praelucina* (vgl. Pl. 52 und 68), von *Dualina* zu *Praelucina* (vgl. Pl. 294, Fig. 1). Auch gleichklappige und ungleichklappige lassen sich, wenn nur eine Schale vorliegt, nicht unterscheiden, z. B. *Paracardium* und *Dualina* (Pl. 76). Was die *Puella*-Arten aus *G* anbelangt, so wage ich nicht zu behaupten, dass sie Dualinen sind, obwohl mir die grosse, ungeordnete Artenzahl bei Barrande verdächtig erscheint und für ein ungleichklappiges Geschlecht spricht. Es mag wohl hier auch so manches *Lunulicardium* unter *Puella* stecken, denn auch diese beiden Genera sind in *G* wenigstens durch Übergänge verbunden (vgl. Pl. 193, Fig. 1, Pl. 247, Pl. 317, Fig. 13—15 ect.). Da ferner auch *Puella* in *Regina* übergeht (vgl. Pl. 324, Fig. 14—16 und Pl. 347, Fig. 4, Pl. 348, II, Fig. 1 etc.), so wird die Verwirrung immer grösser. Leider bin ich wegen Mangels an Material nicht

in der Lage, Abhilfe schaffen zu können, doch halte ich selbes für möglich und wollte nur gelegentlich auf die Übelstände hinweisen.

Nach dieser Abschweifung will ich nun darangehen, anzuführen, was an meinem Präparate zu erkennen ist. Die linke Schale mit dem grösseren, spitzeren Wirbel ist am hinteren Schlossrande glatt; hier ist wahrscheinlich das Band gesessen, ob innerlich oder äusserlich, dass lässt sich nicht sicher angeben. Der Steinkern zeigt allerdings hier auf beiden Schalen vertiefte Längseindrücke, die ebensogut von einer wulstigen Verdickung der Schale, welche ich von dieser Stelle leider nicht miterhielt, herrühren können, wie vom Ligament. Weiter nach aussen, am Hinterrande, finden sich dann die Skulpturrippen ein, deren Enden in jene der rechten Schale eingreifen und die über den untern und vordern Rand bis auf den vorderen Schlossrand fortsetzen. Ein Stück hinter dem Wirbel zeigt die linke Klappe eine löffelartige, an der Spitze ausgerandete Erweiterung (Taf. II, Fig. 5) *a*; vom Grunde derselben, wo ein kurzer runder Zahn *b* steht, verläuft dann der Schlossrand ziemlich gerade bis zu den ineinandergreifenden Rippenenden. Die rechte Klappe ist am Hinterrande bis in die Nähe des Wirbels, wo ein kleiner Zahn *c* steht, der in die Ausrandung von *a* passt, analog gebaut, wie die linke. Weiter nach vorn (von *c* aus) springt dann der Schlossrand vor, und eine stärkere Erhabenheit (Zahn) *d*, die etwas unter die linke Klappe reicht, greift zwischen den kleinen Zahn *b* und der Erweiterung derselben; hierauf entwickeln sich die Skulpturrippen. Von den Adductoren kann ich den hinteren der rechten Klappe recht gut unterscheiden, derselbe ist ziemlich gross und eiförmig. Die übrigen Muskeleindrücke lassen sich nicht erkennen; ebenso sieht man nichts von dem Verlauf der Mantellinie im unteren Theile. Doch tritt dieselbe in der Nähe der Wirbel auf beiden Schalen in Form einer Punktreihe (auf dem Steinkerne) sehr deutlich auf, welche beiderseits auf jeder Schale zu einem sehr genau sichtbaren kleinen Muskeleindrucke, der wohl als Fussmuskel (Hilfsmuskel) aufzufassen ist, führt (siehe Taf. II, Fig. 4). Leider ist das Exemplar am oberen Vorderrande beschädigt, so dass man nicht erkennen kann, ob hier eine Spalte offen blieb; da jedoch Barrande davon weder etwas erwähnt,

noch abbildet, so dürften wohl die Schalen überall einander berührt haben. Auch diesem Typus weiss ich keine sichere Stellung im Systeme zu geben.

VI. *Dualina excisa* Barr. Pl. 37—40, 284, Taf. II, Fig. 8.

Von dieser Art liegt mir eine rechte Schale vor, welche die Schlossverhältnisse recht gut erkennen lässt. Wir sehen einen zahnlosen hinteren Schlossrand, der erst unter dem Wirbel nach aussen in eine ausgerandete Erweiterung vorspringt, auf welche dann auf der vorderen Seite die Skulpturrippen folgen. Ganz dieselben Erscheinungen finden wir bei dem eben (unter V) abgehandelten Typus, so dass die Zusammengehörigkeit beider zu einer Gattung wohl ausser Frage steht, mithin diese Thatsache zu Gunsten der dort abgehandelten Beziehungen von *Dualina* zu *Puella* spricht. Der Erhaltungszustand meines Stückes ist viel zu ungünstig, um daran die Abdrücke von Adductoren oder den Verlauf der Mantellinie beobachten zu können.

Wenn wir nun den unter V und VI geschilderten Typus, als die Charakteristik der Gattung *Dualina* Barr. auffassen, so können wir den unter IV abgehandelten nicht auch mit *Dualina* bezeichnen.

Ich habe dort auch *Paracardium* als ähnlich citirt; nach den Abbildungen, welche Barrande auf Pl. 360 von dieser Gattung gibt, steht dieselbe jedoch der Gattung *Praecardium* am nächsten, wie ich schon bei dieser bemerkt habe. Nun treten aber bei *Praecardium* die Schlosszähne ganz gesondert von den Skulpturrippenenden auf, ebenso bei *Paracardium*, wenigstens nach den genannten Abbildungen bei Barrande. Bei meinem Typus IV aber entwickeln sich die Schlosszähne allmälig aus den Rippenenden ohne Unterbrechung und es dürften auch die Schalen am Vorderrande zu keinem „Kamme" aufgebogen sein. Es bleibt mir daher nichts übrig, als den Typus IV mit einem neuen Gattungsnamen zu belegen, und ich schlage als solchen *Pleurodonta* vor; die Species soll *Pl. bohemica* heissen. Ich will nun versuchen, an der Hand der abgehandelten Formen einige Folgerungen zu ziehen.

Ich glaube, dass es sich empfehlen dürfte, mit Neumayr eine Abtheilung der *Palaeoconchae* abzusondern, welche ich aber

etwa folgendermassen definiren möchte: dünnschalig mit cardinalen oder nur auf eine Seite beschränkten Schlosszähnen, ohne deutlich gesonderte Lateralzähne; so weit bekannt mit zwei gleichen Muskeleindrücken, bisweilen auch Hilfsmuskeln, mit ganzrandiger Mantellinie. Bei den Taxodonten, glaube ich, wäre es gut in die Diagnose die Lage der „Schwerpunkte" aufzunehmen. Ob die Zähnchen als undifferenzirbar aufzufassen sind, möchte ich unter Hinweis auf *Macrodon Lycett*, *Cyrtodonta Billings* etc. nicht behaupten.

In der Abtheilung der *Palaeoconchae* möchte ich vorläufig folgende Unterabtheilungen (Familien) unterscheiden.

1. *Dualinidae:* Schloss unter dem Wirbel mit einer ausgerandeten Erweiterung, in welche kleine Zähnchen eingreifen.
   - *a) Antipleurinae.* Schalen in antipleuraler[1] Stellung. Dazu: *Antipleura* Barr.
   - *b) Dualinae.* Schalen in normaler Stellung. Dazu: *Dualina* Barr.
2. *Praelucinidae.* Schloss unter dem Wirbel beiderseits mit Zähnchen, ohne „Erweiterung". Dazu: *Praelucina* Barr.
3. *Praecardidae* m. (non *Hoernes*). Schloss nur auf der hinteren Hälfte mit Zähnchen versehen, welche bis unter den Wirbel fortsetzen.
   - *a) Praecardinae.* Zähnchen des Schlosses gesondert, vordere Schlossränder kammförmig aufgebogen. Dazu: *Praecardium* Barr. und? *Paracardium* Barr.
   - *b) Pleurodontinae.* Die Zähnchen des Schlosses entwickeln sich ununterbrochen aus den Enden der Skulpturrippen, vorderer Schlossrand nicht aufgebogen. Dazu: *Pleurodonta.*

Ich erlaube mir nun schliesslich meinem hochverehrten Chef Herrn Oberbergrath Prof. Dr. W. Waagen, der das Zustandekommen dieser Arbeit durch Rath und That auf das Beste ge-

---

[1] Ich glaube diesen Ausdruck als recht bezeichnend für die eigenthümliche Stellung der Schalen zu einander in die Terminologie einführen zu sollen.

fördert hat, sowie Herrn Prof Dr. Hatschek für die ausserordentliche Liebenswürdigkeit, mit welcher mir derselbe das ihm unterstellte recente Bivalvenmateriale zur Verfügung stellte, meinen wärmsten Dank zu sagen.

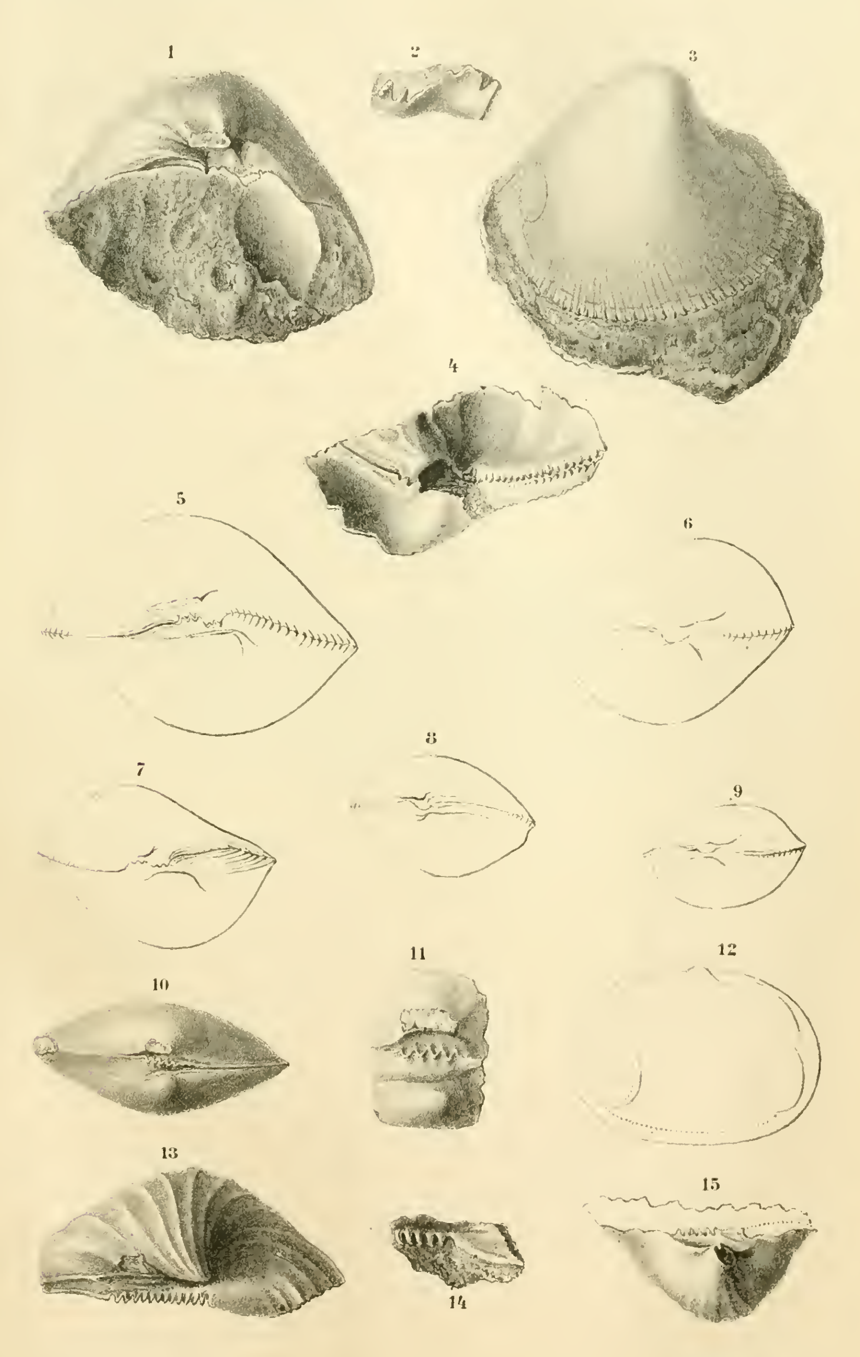
Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Steinkern von *Antipleura bohemica* Barr. von Lochkow.
„ 2. Cardinalregion der Schale des in Fig. 1 abgebildeten Exemplares; vergrössert.
„ 3. Steinkern eines anderen Exemplares derselben Species von selbem Fundorte, welches Muskeleindrücke und Mantellinie erkennen lässt.
„ 4. Schlossregion beider Schalen von innen; zu dem in Fig. 5 abgebildeten Steinkerne gehörig.
„ 5—9. Steinkerne von *Antipleura bohemica* Barr. von verschieden alten Exemplaren mit gut erhaltener Schlossregion; alle von Lochkow.
„ 10. *Praelucina mater* Barr. von Lochkow. (Steinkern.)
„ 11. Schloss derselben vergrössert.
„ 12. Vordere Ansicht des in Fig. 10 abgebildeten Exemplares mit Muskeleindrücken und Mantellinie.
„ 13. *Praecardium primulum* Barr. von Slichow; Stenkern, linke Schale.
„ 14. Ein Theil des Schlosses des in Fig. 15 abgebildeten Exemplares; Schalenstück; vergrössert.
„ 15. Steinkern einer rechten Schale derselben Species vom selben Fundorte.

Tafel II.

Fig. 1. Seitenansicht des Exemplares Taf. I, Fig. 13, um den aufgebogenen vorderen Schlossrand zu zeigen.
„ 2. Steinkern von *Pleurodonta bohemica* m. von Karlstein.
„ 3. Schlosspartie des Vorderrandes vergrössert (Schalenstück von demselben Exemplar).
„ 4. *Dualina bohemica* Barr. sp. von Lochkow; Steinkern mit einem Theil der Schale.



Conrath n. d. Nat. gez. R. Schonn lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Conrath n. d. Nat. gez. R. Schönn lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Fig. 5. Schloss nach einem Ozokeritabdrucke des in Fig. 4 abgebildeten Exemplares gezeichnet.

„ 6. Seitenansicht von *Dualina bohemica* Barr. sp.

„ 7. Schloss von *Leda spec. rec.* aus dem indischen Ozean.

„ 8. Steinkern der rechten Klappe von *Dualina excisa* Barr. von Lochkow.

(Sämmtliche hier abgebildete Stücke befinden sich in der Sammlung des mineralogisch-geologischen Cabinets der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag; die *Leda spec. rec.* verdanke ich Herrn Prof. Dr. Waagen).

XIX. SITZUNG VOM 21. JULI 1887.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. A. Rollett übersendet zwei Abhandlungen von Herrn Dr. Rudolf Klemensiewicz, Professor der allgemeinen und experimentellen Pathologie an der k. k. Universität in Graz:

1. „Über den Einfluss der Körperstellung auf das Verhalten des Blutstromes und der Gefässe".
2. Über die Wirkung der Blutung auf das mikroskopische Bild des Kreislaufs".

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. E. Mach in Prag übersendet eine Arbeit des Herrn H. Luggin: „Versuche und Bemerkungen über den galvanischen Lichtbogen".

Herr Prof. Mach macht ferner Mittheilung über die von Herrn Prof. Dr. P. Salcher in der Torpedofabrik in Fiume vorgenommenen photographischen Aufnahmen.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. L. Boltzmann übersendet folgende Abhandlungen über im physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz ausgeführte Untersuchungen:

1. „Absolute diamagnetische Bestimmungen", von Herrn Prof. Dr. Albert v. Ettingshausen.
2. „Über das thermische und galvanische Verhalten einiger Wismuth-Zinn-Legirungen im magnetischen Felde", von den Herren Prof. Dr. Alb. v. Ettingshausen und Dr. Walther Nernst.
3. „Über den Glimmer als Dielektricum", von Herrn Privatdocenten Dr. Ignaz Klemenčič.

4. Über die Einwirkung des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen der Haloidsalze des Silbers", von Herrn Privatdocenten Dr. Svante Arrhenius aus Upsala.
5. „Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation" (III. Abhandlung), von Herrn Privatdocenten Dr. Franz Streinz.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Notiz über eine zahlentheoretische Function".

Herr Prof. Dr. Zd. H. Skraup in Graz übersendet zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über die Einwirkung von Schwefelsäure auf Chinolin", von Herrn Georg v. Georgievics.
2. „Constitution der β-Chinolinderivate und der *m*-Chlorchinoline", von Herrn Julian Freydl.

Herr Prof. Emerich Ráthay an der k. k. önologischen und pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg übersendet eine vorläufige Mittheilung: „Die Geschlechtsverhältnisse im Genus Vitis und ihre Bedeutung für die Ampelographie".

Herr J. Unterweger, Landes-Bürgerschullehrer in Judenburg, übersendet eine zweite vorläufige Mittheilung: „Zur Kometenstatistik".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Weitere synthetische Versuche über die Constitution der Harnsäure und Bemerkungen über die Entstehung derselben im Thierkörper", von Herrn Prof. Dr. J. Horbaczewski in Prag.
2. „Über das Maximalgeschlecht von windschiefen Flächen gegebener Ordnung", von Herrn Dr. Karl Bobek in Prag.

Ferner legt der Secretär zwei eingelangte versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Von Herrn Johann Unterweger in Judenburg. Dasselbe führt die Aufschrift: „Über die Erklärung der Sonnenflecken und der Corona".

2. Von Herrn Alexander Krásza in Barcs (Ungarn) mit der Aufschrift: „Ein rationelles Tyresprofil für den gekuppelten Rädersatz der Adhäsions-Locomotiven“.

Das w. M. Herr Regierungsrath Dr. Steindachner überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. „Über eine neue Molge-Art und eine Varietät von *Homalophis Doriae* Pet.“.
2. „Ichthyologische Beiträge (XIV)“.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. A. Winckler überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über ein Kriterium des Grössten und Kleinsten in der Variationsrechnung“.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine von Herrn Gustav Jäger im physikalisch-chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit: „Die Berechnung der Grösse der Molekeln auf Grund der elektrischen Leitungsfähigkeit von Salzlösungen“.

Herr Prof. Loschmidt überreicht ferner eine Mittheilung über eine von Herrn Dr. James Moser im physikalisch-chemischen Laboratorium der Wiener Universität ausgeführte Untersuchung, betitelt: „Notiz über die Zerlegung der elektromotorischen Kräfte galvanischer Elemente in ihre Potentialdifferenzen“.

Das w. M. Herr Prof. L. v. Barth überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Untersuchungen über Papaverin“. (V. Abhandlung), von Herrn Dr. Guido Goldschmiedt.
2. „Über Pyrenolin“, von stud. chem. Rudolf Jahoda.
3. „Über Diamidopyren“, von stud. chem. Rudolf Jahoda.

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner zwei Abhandlungen der Herren M. Hönig und St. Schubert aus dem Laboratorium der technischen Hochschule in Brünn zur Kenntniss der Kohlehydrate, und zwar:

1. „Über Inulin“. (II. Abhandlung.)
2. „Über Lichenin“.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht vier in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über das Cubebin“, von Herrn Dr. C. Pomeranz.
2. „Über die Einwirkung von Brom auf Allylalkohol“, vorläufige Mittheilung von Herrn J. Fink.
3. „Löslichkeitsbestimmung der Kalk- und Barytsalze der Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure“, von Herrn E. v. Krasnicki.
4. „Löslichkeitsbestimmung einiger Salze der Isovaleriansäure, Methyläthylessigsäure und Isobuttersäure“, von Herrn L. Sedlitzky.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Dr. J. Gerst: „Allgemeine Methode zur Berechnung der speciellen Elementenstörungen in Bahnen von beliebiger Excentricität“.

Ichthyologische Beiträge (XIV).

Von Dr. **Franz Steindachner**,
w. M. k. Akad.

(Mit 4 Tafeln.)

Moronopsis sandvicensis n. sp.

Taf. I. Fig. 1.

D. 10/11. A. 3/11. L. lat. 51 (+ 5 auf d. Caud.) L. tr. $7^1/_2$/1/13.

Körperform gestreckt, Rumpf gegen den Schwanz zu stark comprimirt.

Die obere Kopflinie ist in der Augengegend ein wenig eingedrückt und erhebt sich fast gleichförmig mit der Nackenlinie unter schwacher Bogenkrümmung bis zum Beginne der Dorsale.

Der nach vorne zugespitzte Kopf ist circa $3^2/_5$mal, die grösste Rumpfhöhe $2^2/_5$mal in der Körperlänge, oder erstere $4^1/_3$—$4^3/_5$mal, letztere $3^2/_3$—$3^3/_5$mal in der Totallänge, der Augendiameter genau oder unbedeutend mehr als 3mal, die Schnauzenlänge bis zur vorspringenden Kinnspitze gemessen $3^1/_2$mal, die Stirnbreite gleichfalls $3^1/_2$mal, die grösste Kopfbreite etwas mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist schräge gestellt, der Unterkiefer überragt nach vorne mässig den Zwischenkiefer. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt vor die Augenmitte in verticaler Richtung.

Die beiden Vordeckelränder stossen nach hinten unter einem rechten Winkel zusammen und sind nur in dessen Nähe deutlich fein gezähnt. Der hintere hohe Rand des Vordeckels ist schräge gestellt, nach hinten und unten geneigt.

Der Kiemendeckel endigt in zwei glatte, dreieckige Stacheln, von denen der untere der längere ist. Vier Reihen von Schuppen

liegen zwischen dem hinteren Augenrande und der Vorleiste des Vordeckels in der Winkelgegend.

Die Stirne ist querüber nur schwach gebogen.

Der fünfte höchste Dorsalstachel ist fast $1^3/_4$mal, der erste fast 7mal, der zweite circa $4^1/_3$mal, der neunte $3^3/_4$mal und der zehnte Dorsalstachel circa 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die zwei vorderen höchsten Gliederstrahlen der Dorsale erreichen kaum $^4/_9$ einer Kopflänge.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief elliptisch eingebuchtet, oben und unten stark zugespitzt und ebenso lang oder länger als der Kopf.

Die schwach entwickelte Pectorale gleicht an Länge circa $^2/_3$, die Ventrale wenig mehr als $^1/_2$ der Kopflänge.

Die Analstachel sind kurz aber kräftig, der dritte höchste derselben ist nicht länger als ein Augendiameter und kürzer als der folgende Gliederstrahl, dessen Höhe circa $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Eine Schuppenscheide legt sich über die Basis der Dorsale und der Anale.

Rumpfschuppen zart, am freien Rande häutig und äusserst fein gezähnt.

Oberseite des Kopfes und Rumpf oberhalb der Seitenlinie stahlblau schimmernd, Rest des Körpers silberfarben.

Die Caudale ist am hinteren Rande, der stachelige und gliederstrahlige Theil der Dorsale am oberen Rande schmal schwärzlichbraun gesäumt. Ventrale und Pectorale hellgelblich. Auge goldgelb.

Länge der beschriebenen Exemplare von den Sandwichsinseln: 26—28 Ctm.

Dules auriga C. V.

Taf. I. Fig. 2.

Syn: *Dules flaviventris* C. V. (fem.)
„ *auriga* C. V. (mas.)

Während meines Aufenthaltes in Rio Janeiro habe ich in der Mitte des Hafens mit der Angel vom Schiffe aus sehr häufig diese schön gezeichnete Art gefangen, die von Cuvier und

Valenciennes in zwei Arten getrennt wurde, welche aber nur die männliche und weibliche Form einer einzigen Art sind. Bei dem Männchen ist nämlich der dritte Dorsalstachel stark fadenförmig verlängert, nicht aber bei dem Weibchen. *Dules auriga* stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit *Centropristis* überein und unterscheidet sich von letztgenannter Gattung eigentlich nur durch das Vorkommen von sechs Kiemenstrahlen, wobei jedoch zu erwähnen ist, dass ich unter zwölf Exemplaren bei einem Weibchen auf einer Kopfseite sieben Kiemenstrahlen vorfand.

Würde man auf die Zahl der Kiemenstrahlen kein besonderes Gewicht legen, oder vielleicht bei Untersuchung einer sehr grossen Zahl von Individuen häufiger Schwankungen in der Zahl der Kiemenstrahlen vorfinden, so wäre die Gattung *Dules* im Sinne Gill's einzuziehen und mit *Serranus* oder *Centropristis* zu vereinigen.

Alle übrigen von Cuvier und Valenciennes beschriebenen *Dules*-Arten, wie *Dules taeniurus*, *caudavittatus*, *fuscus*, *marginatus* etc. sind ohne allen Zweifel generisch von *Dules auriga* verschieden und stimmen mit letzterem nur in der Zahl der Kiemenstrahlen (sechs) überein.

Mit Recht wurden sie daher von Dr. Gill zu einer besonderen Gattung unter dem Namen *Moronopsis* vereinigt.

Der grosse gelbe Fleck in und vor der Analgegend, welcher sich mehr oder minder bedeutend über die Seiten des Rumpfes hinaufzieht und nach welchem Cuvier und Valenciennes die weibliche Form von *Dules auriga Dules flaviventris* nannten, fehlt auch dem Männchen nicht, während ich bei dem Weibchen wie bei den Männchen 13 Gliederstrahlen in der Dorsale finde. Dagegen finde ich die beiden schwarzbraunen Ocellflecken mit gelblicher Umsäumung auf der Caudale nur bei Weibchen scharf ausgeprägt, bei Männchen dagegen kaum angedeutet.

Die Zahl der Querbinden am Rumpfe ist bei beiden Geschlechtern variabel und beträgt nicht selten 6—7; dagegen finde ich die Querbinden bei keinem der von mir untersuchten Exemplare so scharf ausgeprägt, wie sie Cuvier und Valenciennes auf Tafel 51 ihres ichthyologischen Werkes darstellen.

Glyphidodon (Parma) Hermani n. sp.

Taf. II.

D. 13/18. A. 2/14. L. lat. 31—32. L. tr. $\frac{4\frac{1}{2}}{\frac{1}{12}}$ (bis zur V.)

Die grösste Rumpfhöhe ist nahezu 2mal, die Kopflänge $3\frac{1}{3}$mal in der Körperlänge, der Augendiameter 4mal, die Schnauzenlänge 3mal, die Stirnbreite $3\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Körperform oval, Stirne querüber stark gewölbt. Mundspalte klein, Lippen wulstig. Kieferzähne dicht aneinander gedrängt, comprimirt mit gerundeter, goldgelber Spitze. Schnauze und Präorbitale schuppenlos. Stirnschuppen klein, Schuppen am Deckel durchschnittlich 2mal so gross wie die auf den Wangen. Der Kiemendeckel endigt in eine glatte, dreieckige Spitze.

Die Stacheln der Dorsale nehmen bis zum letzten an Höhe zu; der erste Dorsalstachel ist circa $4\frac{1}{2}$mal, der letzte circa $1\frac{4}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Gliederstrahlen derselben Flosse bilden nach hinten einen schräge gestellten, nach unten und vorne geneigten Rand; der fünfte höchste Gliederstrahl erreicht circa $\frac{4}{5}$ einer Kopflänge, der letzte kürzeste kaum eine Augenlänge.

Der erste Analstachel ist ebenso lang wie das Auge, der zweite circa $\frac{2}{3}$mal so lang wie der Kopf und sehr kräftig. Der hintere Rand des gliederstrahligen Theiles der Anale ist wie der entsprechende Theil der Dorsale schräge gestellt, der sechste höchste Gliederstrahl der Anale circa $1\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingebuchtet und die gleichlangen Caudallappen sind nach hinten oval gerundet. Die Länge der Caudale gleicht der des Kopfes.

Dorsale, Anale und Caudale sind bis zum Rande dicht beschuppt.

Der schlanke Ventralstachel übertrifft ein wenig die Hälfte der Kopflänge; der erste Gliederstrahl derselben Flosse endigt in eine fadenförmige Verlängerung und ist mit dieser nahezu so lang wie der Kopf.

Die Pectorale ist im vordersten Theile ihrer Aussenseite dicht beschuppt. Weiter zurück liegen nur auf den Strahlen selbst sehr kleine Schüppchen, welche leicht abfallen.

Die Seitenlinie endigt um vier Schuppenlängen vor dem hinteren Ende der Dorsale und durchbohrt 24 Schuppen. Zwischen dem Beginne der Seitenlinie und der Basis der Caudale liegen 31—32 Schuppen in einer horizontalen Reihe.

Sämmtliche Körperschuppen sind am freien Rande dicht gezähnt und an der ganzen freien Schuppenfläche mit zarten Rauhigkeiten übersäet.

Kopf, Rumpf, Dorsale, Anale, Ventrale und Pectorale schwarzbraun, Caudale intensiv schwefelgelb. Pectoralachsel und Hinterseite der Pectoralbasis tief schwarz.

Das hier beschriebene circa 20 Ctm. lange Exemplar stammt von den Küsten der capverdischen Inseln und wurde von Herrn Lieutenant Herman während seiner Reise nach dem Congo gesammelt.

Hemichromis Voltae n. sp.

Taf. I. Fig. 3.

D. 16—17/9—10. A. 3/6—7. P. 14. V. 1/5. L. lat. 28 (+ 2—3 auf der Caud.). L. transv. $3^1/_2/1/9$.

Körperform gedrungener als bei *Hemichr. fasciatus.* Kopf zugespitzt. Die obere Kopflinie erhebt sich fast ohne Krümmung bis zum hinteren oberen Kopfende und ist in der Stirngegend ein wenig eingedrückt. Die obere Profillinie des Rückens ist bis zum hinteren Basisende der Dorsale gleichmässig gebogen.

Die grösste Leibeshöhe ist $2^2/_5$—$2^1/_2$mal, die Kopflänge $2^3/_5$ — fast $2^2/_3$mal in der Körperlänge, die Augendiameter $4^1/_3$—4mal, die Schnauzenlänge bis zur schwach vorspringenden Kinnspitze gemessen $2^1/_2$mal, die Stirnbreite 4—$3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Die Höhe des Praeorbitale gleicht einer Augenlänge. Zwischenkiefer weit vorstreckbar. Der schmale Oberkiefer liegt bei geschlossenem Munde unter dem Praeorbitale verborgen und sein hinteres Ende fällt in verticaler Richtung nicht unbedeutend vor das Auge.

Wangen bis zur Vorleiste des Präoperkels beschuppt, vier Schuppenreihen auf den Wangen unter dem Auge. Schnauze, Praeorbitale, Kiefer und Randstück des Vordeckels unbeschuppt. Grosse leicht abfallende Schuppen am Kiemendeckel und Unterdeckel. Schuppen in der Hinterhauptgegend so gross wie die des Rumpfes.

Der höchste letzte Dorsalstachel ist halb so lang wie der Kopf.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale und der Anale ist nach hinten und oben, respective nach unten in eine lange Spitze ausgezogen; in der Dorsale ist der fünfte, in der Anale der vierte Gliederstrahl am längsten; ersterer ist nur wenig kürzer als der Kopf, letzterer steht der Kopflänge nicht ganz um eine Augenlänge nach.

Caudale am hinteren Rande seicht eingebuchtet, an den Ecken abgerundet und nur um eine halbe Augenlänge kürzer als der Kopf.

Ventrale und Pectorale gleichen sich nahezu an Länge.

Der obere Ast der Seitenlinie endigt am hinteren Ende der Basis der Dorsale oder um eine bis zwei Schuppen vor dieser, und durchbohrt 20—21 Schuppen, der untere hintere Ast zwölf am Rumpfe und zwei bis drei auf der Caudale.

Ein dunkler smaragdgrün schimmernder Fleck am hinteren Ende des Kiemendeckels.

Rumpf wässerig und schmutzig gelbgrün, Bauchseite grau. Vier bis fünf sehr schwach ausgeprägte Querbinden ziehen vom Rücken schräge nach hinten und unten.

Fundort: Voltafluss an der Goldküste.

Drei Exemplare von $9\frac{1}{2}$—$11\frac{1}{2}$ Ctm. Länge.

Pseudoscarus madagascariensis n. sp.

Taf. II. Fig. 1.

Zwei Schuppenreihen auf den Wangen und eine dritte am unteren Randstücke des Vordeckels. Die mittlere Reihe enthält sieben bis acht Schuppen, die unterste drei bis fünf. Ober- und Unterlippe decken die Zahnplatte der Kiefer nur zur Hälfte. Kiefer smaragdgrün. Im Oberkiefer nächst den Mundwinkeln nur

bei einem, dem grössten, der mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare ein kleiner konischer Eckzahn entwickelt. Innenfalte der Oberlippe nur an den Seiten des Oberkiefers frei überhängend, in der Kiefermitte aber unterbrochen.

Körperform gestreckt, oblong; Rumpfhöhe genau oder nahezu 3mal, Kopflänge $3^3/_4$—$3^3/_5$mal in der Totallänge, Augendiameter mehr als $5^1/_3$—$5^4/_5$mal, Schnauzenlänge $2^2/_5$—$2^1/_5$mal, Stirnbreite $2^5/_6$—$2^6/_7$mal in der Kopflänge enthalten.

Obere Profillinie des Kopfes bei jüngeren Individuen steiler ansteigend und stärker gebogen als bei älteren. Stacheln in der Dorsale neun, Gliederstrahlen zehn.

Caudale bei jüngeren Exemplaren gerundet, bei älteren schwach wellenförmig gebogen, mit vorgezogenen Ecken. 13 Strahlen in der Pectorale.

Seiten des Körpers hell chocoladebraun, gegen den Bauch zu schmutzig goldbraun. Zahlreiche, dunkelviolette horizontale Streifen an den Seiten des Rumpfes, die sich gegen die Bauchfläche zu zuweilen in einzelne Flecken auflösen.

Seiten des Kopfes mit wellenförmig gebogenen sehr schmalen, häufig nicht sehr deutlich ausgeprägten dunkelvioletten Streifen, die zuweilen sich netzförmig vereinigen und hellere runde Flecken (von der Grundfarbe des Kopfes) umschliessen. Lippen und deren nächste Umgebung intensiv gelb. Eine violette, ziemlich breite, bogenförmige Binde an der Oberlippe, zwei Binden von gleicher Färbung am Unterkiefer. Die hintere dieser beiden Binden zieht seitlich bis zur Mundwinkelgegend und sendet von hier einen Ast nach hinten zum vorderen Augenrande.

Eine winkelförmig gebogene violette Binde an dem unteren Rande des Vordeckels in dessen vorderer Längenhälfte und eine zweite kürzere und schmälere Binde am unteren Rande des Zwischendeckels.

Die beiden zuletzt erwähnten Binden lösen sich stellenweise in kleine Flecken auf und scheinen zuweilen fast vollständig zu verschwinden.

Dorsale und Anale am freien Rande rothgelb gesäumt; unter, respective über diesem Saume zieht sich eine tiefviolette, scharf ausgeprägte Linie hin.

Zuweilen fehlt die helle Randeinfassung, doch nicht die violette Linie am unteren oder respective oberen Rande dieses Saumes.

Ventrale nur am äusseren und hinteren Rande violett, Rest der Flosse silbergrau. Caudale einfärbig dunkelbraun. Pectorale im hinteren Theile durchsichtig, schmutziggrau oder gelblich.

Seitenlinie nur schwach verzweigt. Schuppen mit zahllosen erhabenen radialen und concentrischen Streifen wie ciselirt, am freien Rande häutig.

Totallänge der zur Beschreibung benützten drei Exemplare von Madagascar: 19—23 Ctm.

Pseudoscarus Troschelii Blkr., var. flavoguttata (Steind.).

Unter den zahlreichen Exemplaren dieser Art, welche das Wiener Museum aus dem indischen und stillen Ocean besitzt, zeichnet sich ein Exemplar ($22\frac{1}{2}$ Ctm. lang) von den Kingsmill-Inseln durch eine besondere Zeichnung des Rumpfes aus. Es liegen nämlich auf der grösseren hinteren Rumpfhälfte bald mehr bald minder grosse, helle, tropfenartige Flecken in mässiger Anzahl unregelmässig zerstreut, ähnlich wie bei *Pseudosc. singapurensis* Blkr.

Die Grundfarbe des Körpers ist braun, ebenso die der Flossen, welche vollkommen einfärbig sind. In der Körperform, Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen, Form und Färbung der Kiefer, Lippenentwicklung etc. unterscheidet sich dieses Exemplar nicht von den übrigen Exemplaren von *Pseudosc. Troschelii.*

Das kleine Auge erreicht kaum $\frac{1}{7}$ der Kopflänge und letztere ist zwischen $3\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{5}$mal in der Totallänge enthalten.

Die Rumpfhöhe gleicht nahezu $\frac{1}{3}$ der Körperlänge und ist etwas mehr als $3\frac{3}{5}$mal in der Totallänge begriffen.

Seitenlinie auf den einzelnen Schuppen nur schwach verästelt.

Zwei Schuppenreihen auf den Wangen. Unteres Randstück des Vordeckels schuppenlos.

Pseudoscarus Knerii n. sp.

Taf. IV. Fig. 1 (ad.) & 1a (jun.).

Syn.: *Pseudosc. aeruginosus* Kner, Fische der Novara-Exp. S. 261 part.

Unter dem Namen *Pseudosc. aeruginosus* Blkr. wurden von Kner l. c. ohne Zweifel zwei Arten beschrieben, nämlich *Pseud. aeruginosus* Blkr. nach Exemplaren von Manila, Singapore, Java und Tahiti, während ein grosses Exemplar von Auckland, welches Kner als eine besondere Farbenvarietät hervorhebt, einer besonderen Art angehört, von der ich später ein zweites viel kleineres Exemplar erhielt, welches alle Eigenthümlichkeiten des grösseren Exemplares in Bezug auf Färbung des Körpers und Form der Caudale zeigt.

Beschreibung.

Körperform oblong. Kopflänge bei dem kleinen Exemplare von circa 16 Ctm. Länge kaum $3^2/_5$mal, bei dem grossen von 30 Ctm. Länge mehr als $3^3/_4$mal, Rumpfhöhe $3^4/_5$—4mal in der Totallänge, Schnauzenlänge bei dem kleinen Exemplare circa $2^2/_5$mal, bei dem grossen $2^1/_4$mal, Augendiameter $5^2/_5$mal bei ersterem, fast $6^1/_2$mal bei letzterem in der Kopflänge enthalten.

Zahnplatten in den Kiefern gelblichweiss, circa zur Hälfte von den Lippen bedeckt. Ein Eckzahn bei beiden Exemplaren fehlend. Zwei Schuppenreihen auf den Wangen und zwei bis drei Schuppen am unteren Randstücke des Vordeckels. Die untere Schuppenreihe auf den Wangen enthält sechs Schuppen.

Dorsalstacheln niedrig, die höchsten mittleren derselben an Höhe $^1/_3$ der Kopflänge gleich.

Nach der Verdickung der Flossenhaut am oberen Rande zwischen den Stacheln zu schliessen, dürften beide Exemplare Männchen sein. Caudale bei beiden Exemplaren am hinteren Rande stark eingebuchtet mit vorgezogenen Endstrahlen.

Seitenlinie mässig dendritisch verzweigt. Sämmtliche Schuppen mit zahllosen erhabenen Stadien und concentrischen Streifen wie ciselirt.

Die Färbung des grösseren, von mir zu dieser Art bezogenen Exemplaren hat Kner l. c. vortrefflich geschildert. Der Oberkopf ist bis zur Höhe des unteren Augenrandes, somit circa in dem oberen Drittel seiner Höhe violett, und zwar am intensivsten

hinter dem Auge bis zur Deckelspitze nach Art einer dunkleren, nach oben verschwommenen Längsbinde. Hinter dem Kopfe setzt sich diese dunkle Färbung circa sechs bis sieben Schuppenlängen am Rumpfe fort und wird sodann durch eine breite gelbe Binde unterbrochen, welche schräge nach hinten und oben bis zur Basis der drei ersten Gliederstrahlen der Dorsale (bei dem grösseren Exemplare) oder bis zur Basis des vorletzten Stachels und ersten Gliederstrahles der Dorsale zieht und nach unten in die helle Grundfarbe der unteren Seitenhälfte des Vorderrumpfes übergeht.

Weiter nach hinten folgt eine zweite, aber viel kleinere und schwächer ausgeprägte helle Querbinde, die sich nach unten zuspitzt und bei dem kleineren Exemplare unserer Sammlung äusserst undeutlich hervortritt.

Die hintere Rumpfhälfte zeigt eine hellviolette Grundfarbe, welche in der Nähe des Schwanzstieles sowie der Basis der Anale in ein gelbliches Braun übergeht.

Ähnlich wie bei *Pseudoscarus aeruginosus* Blkr. bemerkt man bei beiden Exemplaren auf jeder der drei unteren Schuppenreihen des Rumpfes einen nicht besonders scharf ausgeprägten gelblichen Längsstreif, der in geringer Entfernung hinter dem Beginne der Anale verschwindet.

Die Rumpfschuppen zeigen häufig, insbesondere bei dem kleineren Exemplare unserer Sammlung, einen violetten Streif, und zwar ziemlich weit vor und parallel mit dem hinteren häutigen Schuppenrande.

Die Dorsale, Caudale und die obere kleinere Hälfte der Pectorale sind schmutzigviolett. Der obere Rand des stacheligen Theiles der Dorsale ist zart dunkelviolett eingefasst. Die Anale ist hell grauviolett, die Ventrale gelb.

D. 9/10. P. 13. Sq. lat. 24 (mit Einschluss der grossen Caudalschuppe).

Durch die starke Einbuchtung der Caudale, die auch bei jungen Individuen vorkommt, unterscheidet sich *Pseudosc Knerii* in auffallender Weise von *Pseudosc. aeruginosus* sp. Val., Blkr., von dem sie übrigens auch in der Kopfform und Körperzeichnung vielfach abweicht.

Fundort: Auckland und indischer Ocean (Madagascar?).

Elopomorphus orinocensis n. sp.

Taf. II. Fig. 2—2a.

Char.: Körperform gestreckt. Kopflänge etwas weniger als 3mal, Rumpfhöhe circa $4^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Circa 100 Schuppen längs der Seitenlinie am Rumpfe und circa sechs bis sieben auf der Caudale. 20 Schuppenreihen zwischen dem Beginne der Dorsale und der Seitenlinie, eilf bis zwölf zwischen letzterer und der Einlenkungsstelle der Ventrale. Kiemenspalte auffallend lang. Ein rundlicher oder ovaler schwarzer Fleck auf der Seitenlinie hinter dem Ende der Dorsale.

D. 11. A. 12. P. 19. V. 12. L. lat. c. 100. L. tr. c. 20/1/11—12.

Beschreibung.

Die Körperform dieser Art ist bedeutend gedrungener als die von *Elopom. elongatus.* Während die grösste Rumpfhöhe bei letztgenannter Art circa $5—5^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten ist, übertrifft sie bei *El. orinocensis* ein wenig ein Drittel der letzteren.

Die Kopflänge ist etwas weniger als 3mal in der Körperlänge, die grösste Kopfbreite zwischen den Deckeln mehr als $2^2/_3$mal, die Kopfhöhe unter der Spitze des Occipitalfortsatzes $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist nach oben gerichtet; der schlanke säbelförmig gebogene Oberkiefer liegt bei geschlossenem Munde zum grössten Theile unter dem langen, zarten Praeorbitale verborgen. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde unter den vorderen Augenrand. Das hintere Ende des Unterkiefers fällt noch ein wenig hinter die Augenmitte.

Der Unterkiefer ist mit seiner vorderen Spitze ein wenig nach oben gebogen und überragt unbedeutend den Oberkiefer.

Das Auge ist zum grössten Theile mit einer zarten Fetthaut überdeckt. Der Augendiameter ist circa $4^2/_3$mal, die Schnauzenlänge 3mal, die Stirnbreite circa $3^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die unteren und hinteren Augenrandknochen decken die Wangen bis zur Vorleiste des Präoperkels vollständig.

Der Zwischendeckel springt nach Art eines rechtwinkeligen Dreieckes über die Winkelwand des Vordeckels nach hinten vor.

Der Kiemendeckel ist 1mal höher als lang. Die Stirne ist breit, querüber flach. Die obere Kopflinie verläuft vollkommen gerade bis zur Occipitalspitze.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung nur wenig vor den Ventralen; ihre grösste Höhe kommt nahezu der Hälfte einer Kopflänge gleich, während die Länge ihrer Basis eine Schnauzenlänge erreicht. Vor der Dorsale ist der Rücken mässig gewölbt und erreicht seinen Höhepunkt ein wenig vor dem Beginne der Rückenflosse. Längs der Basis der Dorsale und hinter der letzteren bis zur zarten Fettflosse ist die obere Körperlinie schwach concav.

Die Pectorale ist unbedeutend kürzer als die Ventrale und ist wie diese nach hinten zugespitzt.

Die Länge der Ventrale kommt nicht ganz der Hälfte einer Kopflänge gleich.

Die Anale ist am unteren hinteren Rande concav.

Die Caudallappen sind auffallend lang und schmal, der untere etwas längere derselben ist ebenso lang wie der Kopf.

Im Gegensatze zu *Elopom. elongatus* sitzen die kleinen Rumpfschuppen sehr fest.

Über die innere Längenhälfte der beiden Caudallappen zieht eine violette Binde hin.

Kopf und Rumpf silberglänzend. Rücken und Oberseite des Kopfes bräunlich (bei Weingeistexemplaren). Ein silbergrauer, verschwommener Streif längs der Seitenlinie.

Das grössere der beiden hier beschriebenen Exemplare ($9^1/_2$ Ctm. lang) zeigt einen rundlichen, das kleinere einen gestreckt ovalen tiefbraunen Seitenfleck.

Fundort: Orinoco.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Moronopsis sandvicensis* n. sp.
„ 2. *Dules auriga* C. V. fem.
„ 3. *Hemichromis Voltae* n. sp.

Tafel II.

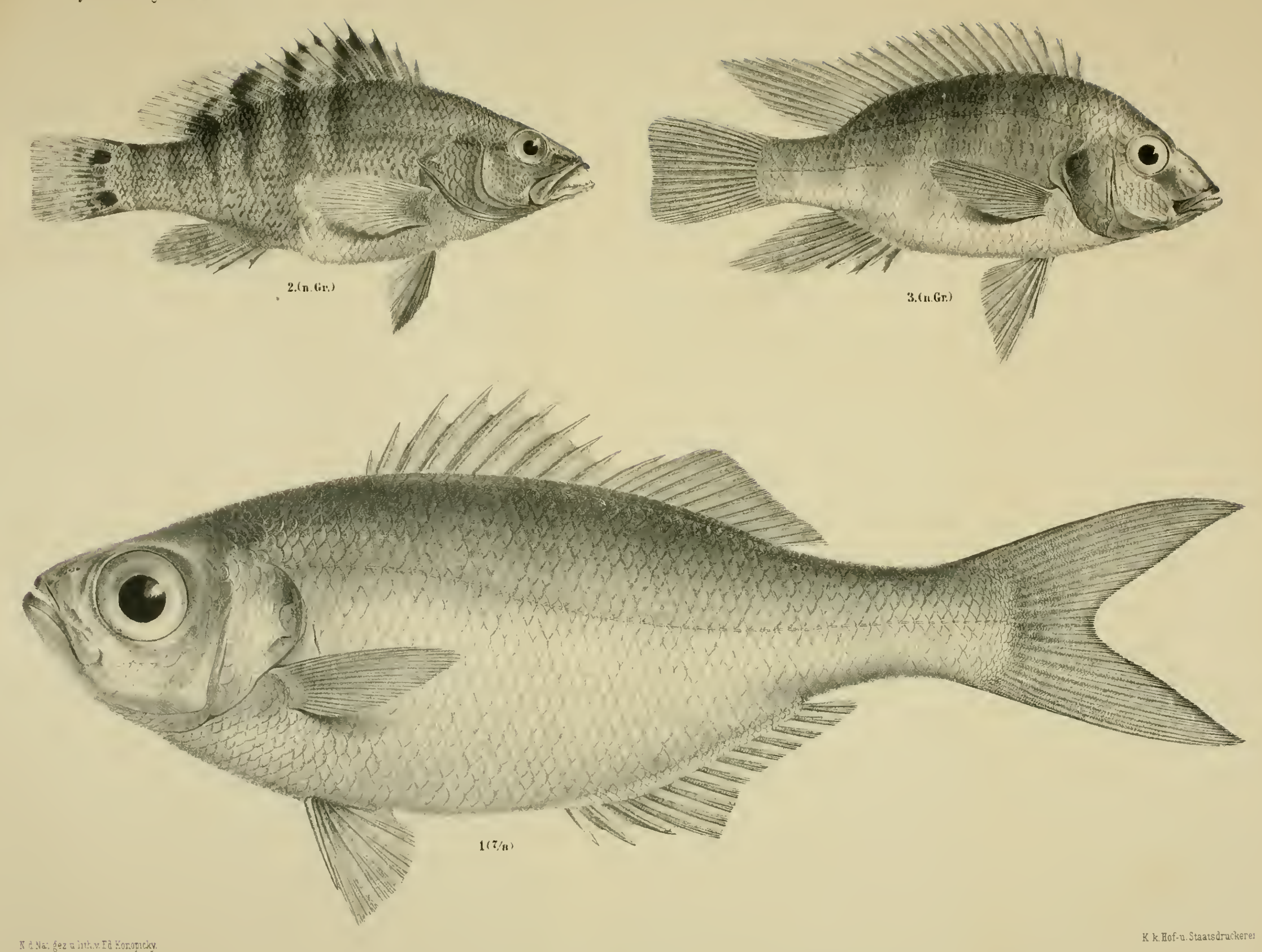
Fig. 1. *Pseudoscarus madagascariensis* n. sp.
„ 2 und 2*a*. *Elopomorphus orinocensis* n. sp.

Tafel III.

Glyphidodon (Parma) Hermani n. sp.

Tafel IV.

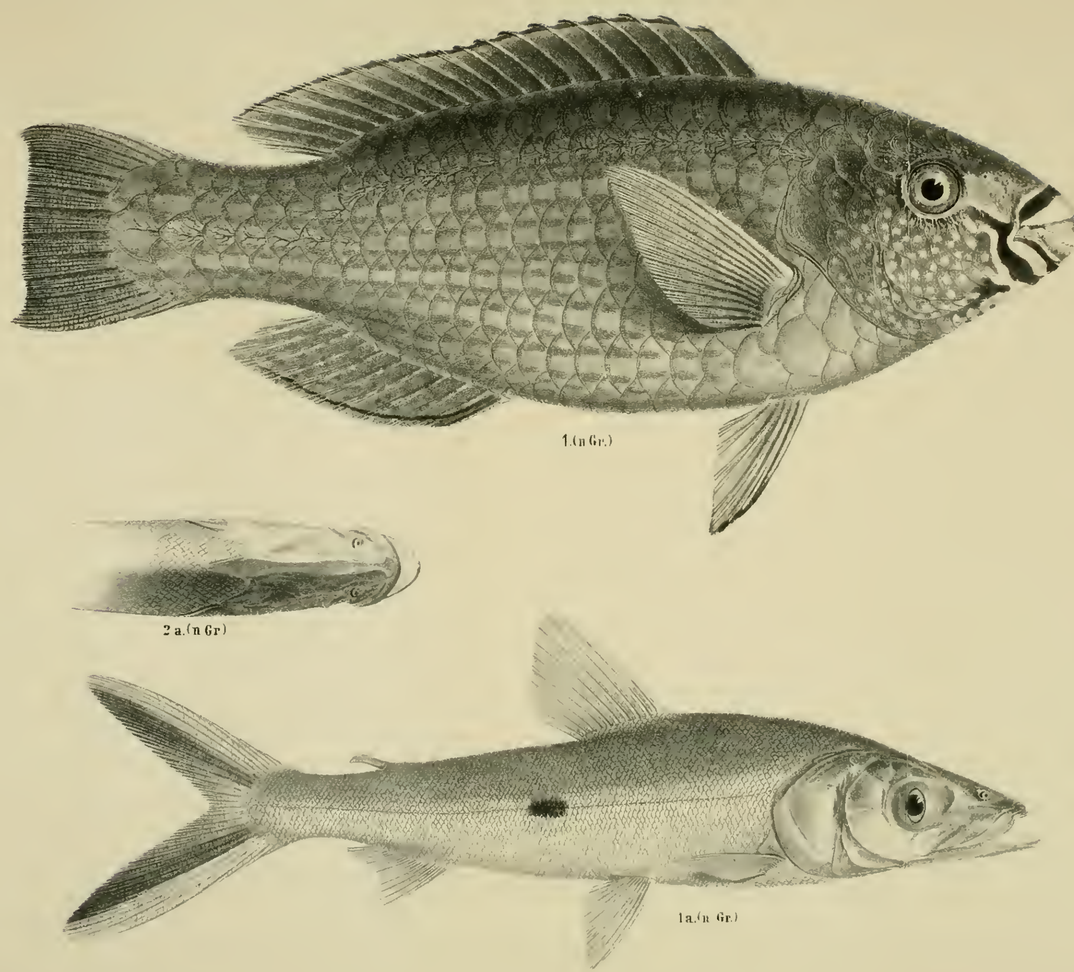
Pseudoscarus Knerii n. sp.



N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky.

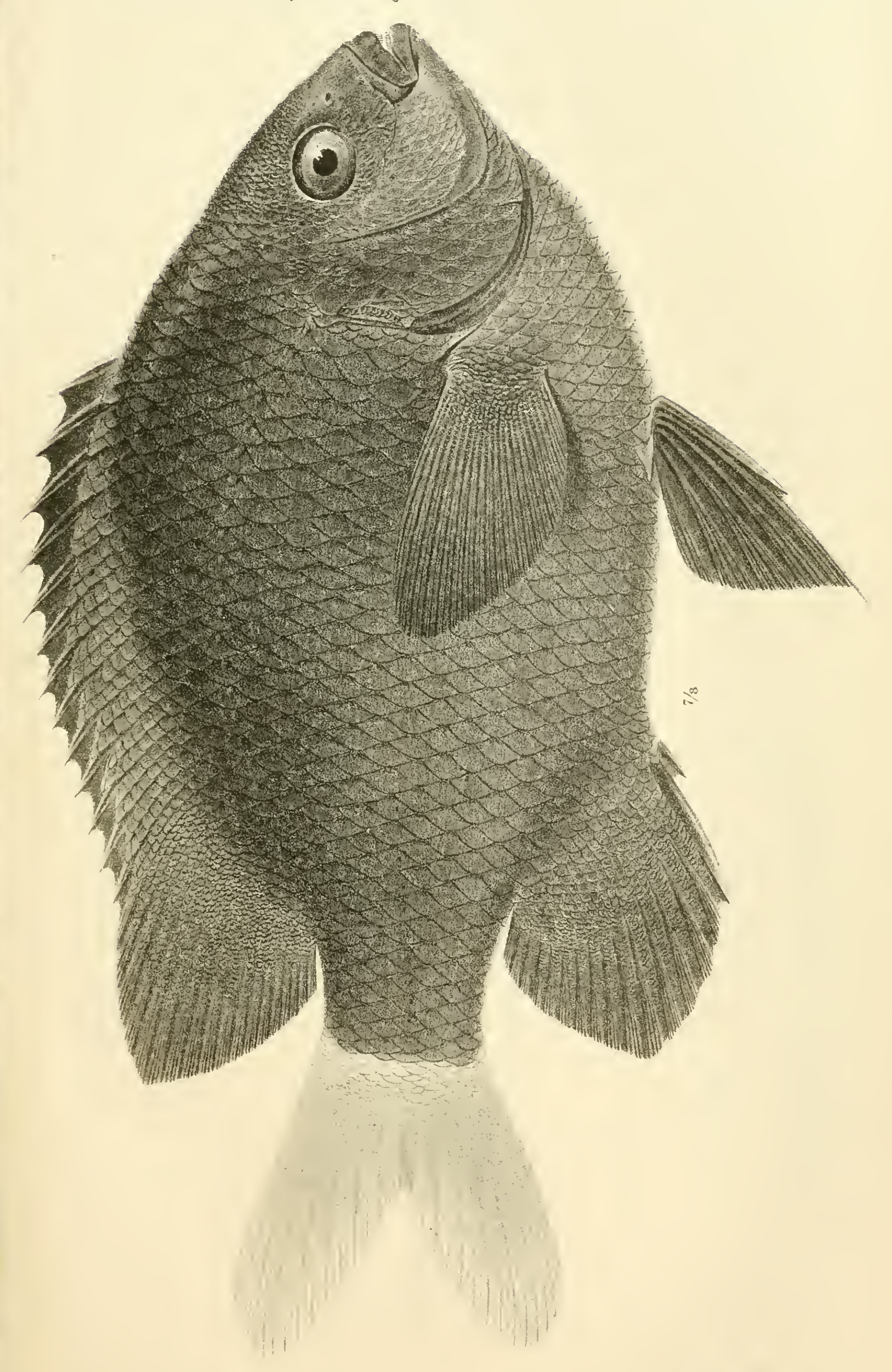
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei





N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

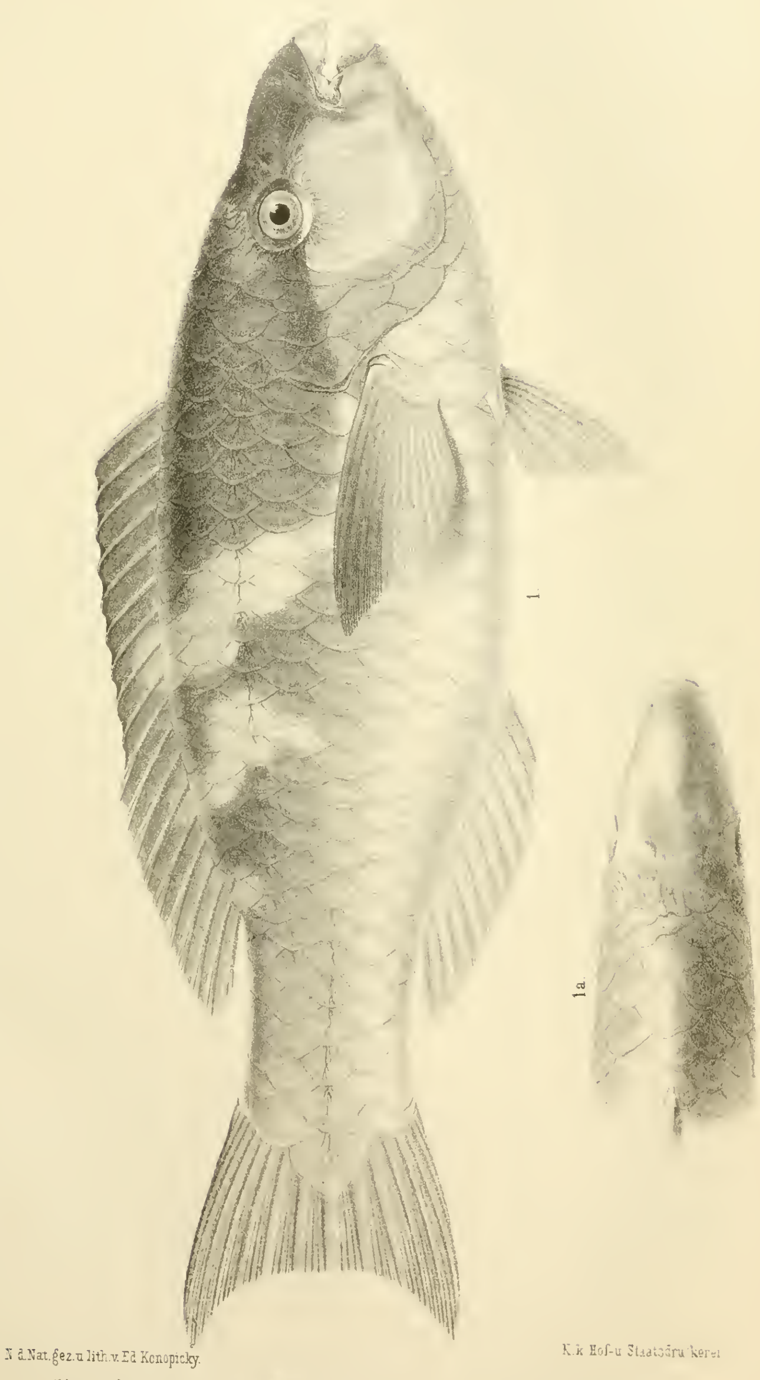




N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei





N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Über eine neue *Molge*-Art und eine Varietät von *Homalophis Doriae* Pet.

Von Dr. Franz Steindachner,
wirklichem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Mit 1 Tafel.)

Molge Strauchii n. sp.

Tafel I.

Unter den im Laufe des vergangenen Jahres von Herrn Sykora bei Amasia, Bitlis und Musch gesammelten Amphibien und Reptilien fanden sich zwei vortrefflich erhaltene Exemplare einer *Molge*-Art vor, welche schon der Zeichnung nach sich auffallend von allen bisher bekannten *Molge*-Arten unterscheidet und im allgemeinen Habitus die Mitte zwischen *Molge cristata* und *Molge marmorata* hält.

Die Körperform ist gestreckt, der Kopf depirimirt, flach im Umkreise parabolisch; der Rumpf fast walzenförmig, bei beiden Exemplaren vollkommen kammlos und längs der Vertebrallinie mit einer Furche versehen. Der Schwanz ist gegen das hintere Ende zu stark comprimirt und oben wie unten mit einer niedrigen Hautfalte versehen. Die vordere Längenhälfte des Schwanzes ist durch verticale Einschnitte regelmässig seicht eingeschnürt und diese Einschnitte wiederholen sich auch an den Seiten des Rumpfes.

Die Länge des Schwanzes übertrifft ein wenig die des ganzen übrigen Körpers.

Die Länge des Kopfes erreicht circa $^1/_3$ der Rumpflänge und die grösste Kopfbreite ist circa $1^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die kleine rundliche Zunge ist hinten und an den Seiten frei. Die zahlreichen Gaumenzähne bilden nach hinten divergirende Längsreihen, die nur gegen das hintere Ende zu ein wenig gebogen sind und nach vorne unter einem sehr spitzen Winkel zusammentreffen. Das vordere Ende dieser Zahnreihen fällt in eine horizontale Linie mit den inneren Nasenöffnungen.

Die Parotiden sind deutlich entwickelt und springen nach Art ovaler, ziemlich langer Wülste nach aussen vor.

Der Arcus frontotemporalis ist durch ein Ligament ersetzt; Frontalia mit einem deutlichen Orbitalfortsatze. Aus dem Vorhandensein dieses Ligamentes lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit der Schluss ziehen, dass bei Männchen zur Paarungszeit ein Rückenkamm vorhanden sein dürfte.

Die nach vorne gestreckten vorderen Extremitäten reichen mit sämmtlichen Phalangen über die Schnauzenspitze hinaus.

Die nach vorne gelegten hinteren Extremitäten berühren nur mit der Spitze der längsten dritten Zehe die Spitze des längsten dritten Fingers der nach hinten angelegten vorderen Extremitäten.

Die vierte Zehe ist nur unbedeutend kürzer als die dritte Zehe; der dritte Finger ziemlich bedeutend länger als der zweite und dieser nur unbedeutend länger als der letzte vierte Finger.

Finger und Zehen tragen seitlich einen schmalen Hautsaum.

Die Bauchseite des Rumpfes zeigt zahlreiche zarte Querfalten in geringen Abständen von einander.

Der ganze Körper erscheint, unter der Loupe betrachtet, durch zahlreiche Runzeln wie dicht mit niedrigen, flachen, warzenähnlichen Erhabenheiten besetzt, zwischen denen an der Oberfläche und an den Seiten des Kopfes, am Rücken, an den Seiten des Rumpfes, am Schwanze und auf den Extremitäten mit Ausnahme der Palmar- und Plantarfläche rundliche kornähnliche Tuberkeln sich erheben, die mit freiem Auge gesehen, zarten Spitzen gleichen.

Die Grundfarbe des Körpers ist tiefschwarz, sammtartig. Zahlreiche mehr oder minder kleine runde und längliche Flecken von intensiv schwefelgelber Färbung liegen an der Oberseite und an den Seiten des ganzen Körpers, mit Einschluss der Extremitäten zerstreut. Die Unterseite des Kopfes ist ungefleckt, ebenso die

Palmar- und Plantarfläche der Vorder- und Hinterfüsse. Längs der Mitte der ungefleckten Bauchfläche zieht sich eine mehr oder minder seitlich ausgezackte wässerig hellgelbe Binde von ungleicher Breite hin und setzt sich nach kurzer Unterbrechung in der Beckengegend als ein schmälerer Saum von schmutzig orangegelber Färbung auf die untere Hautfalte des Schwanzes fort. Die Kloakenränder, welche eiförmig angeschwollen sind, sind gleichfalls röthlichgelb.

Das auf Tafel I in natürlicher Grösse abgebildete Exemplar ist circa 19 Ctm. lang und wurde wie das zweite kleinere Exemplar, dessen Schwanzende verstümmelt ist, bei Musch westlich vom Wansee gefangen.

Homalophis Doriae Pet., var.

Von dieser bisher nur in zwei weiblichen Exemplaren aus Sarawak bekannten Art, welche Professor Peters zuerst im Jahre 1871 in dem Novemberhefte der Monatsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften beschrieb (S. 577) und die in den „Annali del Museo civico di Genova", Vol. III, 1872, Tav. V., Fig. 2—2*a* abgebildet wurde, erhielt ich im Jahre 1885 ein drittes Exemplar aus Nanga Badan im centralen Borneo. Das Exemplar des Wiener Museums weicht in einigen Punkten nicht unbedeutend von den beiden typischen Exemplaren des Museums zu Genua ab.

Die Nasenfurche stosst nicht auf das zweite Supralabiale, sondern bildet gleichsam eine directe Fortsetzung der Trennungslinie der beiden Supralabialia.

Auf der linken Kopfseite sind zwei Supraorbitalia, auf der rechten nur ein einziges Supraorbitale vorhanden. Postorbitalia zwei, Anteorbitale auf der rechten Kopfseite mit dem ersten Infraorbitale verwachsen, daher auf einer Kopfseite nur zwei, auf der anderen drei Infraorbitalia entwickelt.

Das Frontale ist bedeutend länger als bei den typischen Exemplaren, zungenförmig; die Seitenwände desselben laufen daher nicht parallel zueinander, sondern sind schwach convex und convergiren gegen das hintere Ende des Schildes.

Frenale einfach (bei den beiden typischen Exemplaren in zwei Schilder aufgelöst), 15 Supralabialia. Von letzteren sind die

sechs ersten wie bei den typischen Exemplaren hoch und schmal, die übrigen neun mehr oder weniger getheilt und von den Schildern, welche dem oberen Theile des Kopfes angehören, durch eine Furche getrennt. Das erste Paar der Submentalia ist fast nur halb so breit wie bei den typischen Exemplaren.

16 Infralabialia.

Körperschuppen glänzend, glatt, ohne Gruben, in 27 Längsreihen (bei den typischen Exemplaren in 31 Reihen), Bauchschilder 151, Anale getheilt, Subcaudalia in 37 Paaren.

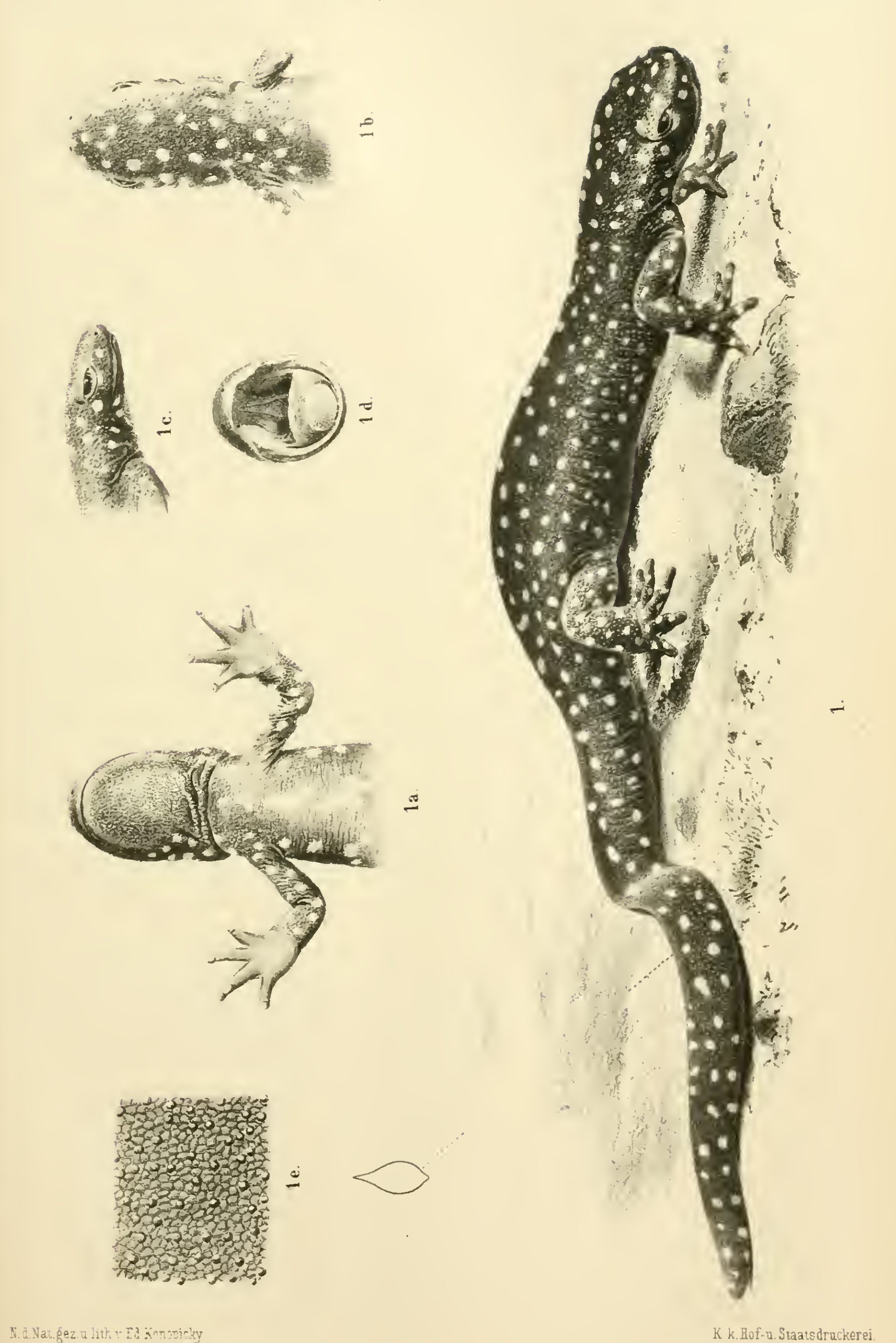
Oben chocoladbraun, unten gelb. Die acht letzten Supralabialia und ein Theil der von ihnen abgetrennten Schilder wie bei den typischen Exemplaren (nach der Abbildung zu schliessen) gelb. Bauchschilder unregelmässig chocoladbraun gewölkt und gesprenkelt.

Das Mentale und die drei ersten, sowie die letzten Infralabialia sind chocoladbraun wie bei den typischen Exemplaren, nicht aber die ersten Submentalia.

Totallänge: 67 Ctm.; Schwanzlänge 8 Ctm.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Molge Strauchii*, in natürlicher Grösse.
„ 1*a*. Unterseite des Kopfes und Brustgegend mit den vorderen Extremitäten.
„ 1*b*. Oberseite des Kopfes.
„ 1*c*. Seitliche Ansicht des Kopfes.
„ 1*d*. Innenseite der Mundhöhle.
„ 1*e*. Ein Stück der Rückenhaut vergrössert.



N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVI. Band. III. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XX. SITZUNG VOM 6. OCTOBER 1887.

Der Vicepräsident der Akademie Herr Hofrath Dr. J. Stefan führt den Vorsitz und begrüsst die Mitglieder der Classe bei Wiederaufnahme der akademischen Sitzungen.

Zugleich macht der Vorsitzende die erfreuliche Mittheilung, dass nun auch Se. Excellenz der Herr Präsident der Akademie Ritter v. Arneth wieder in bestem Wohlsein nach Wien zurückgekehrt ist und dass er den allseitigen Gefühlen Ausdruck zu geben glaube, indem er Sr. Excellenz zur erfolgten Wiedergenesung die Glückwünsche dieser Classe überbringe.

Diese Mittheilung wird mit freudiger Zustimmung zur Kenntniss genommen.

Den Secretär legt die im Laufe der Ferien erschienenen periodischen Publicationen dieser Classe vor, und zwar:

Den LIII. Band der Denkschriften, — ferner das III. Heft (März 1887) und das IV. und V. Heft (April—Mai 1887) der II. Abtheilung, dann das Heft I bis V (Jänner—Mai 1887) der III. Abtheilung des XCV. Bandes der Sitzungsberichte — und die Monatshefte für Chemie Nr. VI, VII und VIII (Juni, Juli, August 1887).

Ferner legt der Secretär folgende die diesjährigen Mitgliederwahlen betreffende Dankschreiben vor:

Von Herrn Prof. Dr. Leopold Pfaundler in Innsbruck für seine Wahl zum wirklichen Mitgliede und

von den Herren Professoren Dr. Carl Toldt und Dr. Ernst Fleischl v. Marxow in Wien und Dr. Sigmund v. Wroblewski in Krakau für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern im Inlande.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der niederösterr. Statthalterei vorgelegten Tabellen über die in der Winterperiode 1886/7 am Donaustrome stattgehabten Eisverhältnisse.

Das w. M. Herr Prof. L. Boltzmann übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über einige Fragen der kinetischen Gastheorie“.

Herr Dr. J. Puluj, Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Ein Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten“.

Das w. M. Herr Regierungsrath E. Mach in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Vorschläge zur Geschossconstruction von E. Mach und P. Salcher“.

Der Secretär legt ein von Herrn Franz Müller in Siegenfeld (Nied.-Österr.) eingesendetes versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität vor, welches die Aufschrift führt: „Drehbarer Luftballon“.

Das w. M. Herr Director E. Weiss berichtet über die Wiederauffindung des Olbers'schen Kometen von 1815 durch Herrn Brooks in Phelps (N. A.)

Ferner überreicht Herr Director Weiss eine Abhandlung von Herrn Prof. G. v. Niessl in Brünn, welche die „Bestimmung der Bahn des Meteors vom 21. April 1887“ zum Gegenstande hat.

Herr Prof. Dr. M. Wilckens an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Beitrag zur Kenntniss des Pferdegebisses mit Rücksicht auf die fossilen Equiden von Maragha in Persien“.

Selbständige Werke, oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

King George, The Species of Ficus of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part I. Palaeomorphe and Urostigma (with 86 Plates.) (Presented by the Gouvernment of Bengal). Calcutta, 1887; folio.

R. Comitato Geologico d'Italia in Rom, Carte Géologique détaillée de l'Italie. Carta geologica 1) della Isola Sicillia 2) dell' Isola d'Elba. 3) Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. I—II (1886), III (1887. 8°). 4) Relazione sulle Miniere di Ferro dell Isola d'Elba. Roma 1886; 8°.

Sociedad Cientifica „Antonio Alzate" en Mexico, Memorias. Tomo I. Cuaderno núm. 1. Mexico, 1887; 8°.

Zigno, Barone Achille de, Flora fossilis formationis Oolithicae Vol. II (colle tavoli XXV—XLII). Padova, 1873—1885; folio.

— — Due nuovi Pesci fossili della famiglia dei Balistini (con 2 tavole). Napoli, 1884; 4°.

— — Sopra uno Scheletro fossile di Myliobates esistente nel Museo Gazola in Verona (con 1 tavola). Venezia, 1885; folio.

XXI. SITZUNG VOM 13. OCTOBER 1887.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntniss, dass Se. Excellenz der Herr Präsident der Akademie Ritter v. Arneth die Glückwünsche zu seiner Wiedergenesung, welche er im Namen dieser Classe auszusprechen die Ehre hatte, mit grosser Freude entgegengenommen und ihn beauftragt habe, hiefür den Mitgliedern der Classe seinen herzlichsten Dank auszudrücken.

Der Secretär legt das erschienene Heft I bis V (Jänner bis Mai 1887) der I. Abtheilung des XCV. Bandes der Sitzungsberichte vor.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 36. Lieferung (10 Blätter) der neuen Special-Karte der österr.-ungar. Monarchie (1 : 75000).

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet zwei Mittheilungen des Herrn Prof. Dr. Albert v. Ettingshausen in Graz:

1. „Über die Änderung der thermischen Leitungsfähigkeit des Wismuths durch magnetische Kräfte".
2. „Über die Deviation der Isothermen im Wismuth".

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. Constantin Freiherr v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Mittheilung: „Über das Vorkommen einer Cycadee in der fossilen Flora von Leoben in Steiermark".

Herr Prof. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Über die Zusammendrückbarkeit der Gase und der Flüssigkeiten".

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Herrn W. Láska in Prag: „Zur Theorie der planetarischen Störungen".

Herr Dr. Hans Molisch, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute ausgeführte Arbeit: „Über Wurzelausscheidungen und deren Einwirkung auf organische Substanzen".

Über das Vorkommen einer Cycadee in der fossilen Flora von Leoben in Steiermark.

Von Reg.-Rath Prof. Dr. **Constantin Freih. v. Ettingshausen,**
c. M. k. Akad.

In der reichhaltigen Sammlung fossiler Pflanzen, welche Herr Docent Adolf Hofmann aus den pflanzenführenden Schichten der Braunkohlen-Formation von Leoben zu Tage gefördert hat und die er mir freundlichst zur Untersuchung überliess, fiel mir ein Pflanzentheil auf, welchen ich nach den charakteristischen Merkmalen, die im Folgenden beschrieben sind, sogleich als einer Cycadee angehörig erkannte. Da Cycadeenreste im Tertiär äusserst selten vorkommen und daselbst fast nur auf das Eocän beschränkt zu sein schienen, so ist das Auftreten eines solchen Restes in der dem Miocän zufallenden fossilen Flora von Leoben hochinteressant, weshalb ich, eben mit der Bearbeitung der Gesammtflora von Leoben beschäftigt, dasselbe einer vorläufigen Mittheilung werth erachte.

Der erwähnte Fossilrest gleicht am meisten den Blattsegmenten von *Ceratozamia*, einer mexikanischen Cycadeen-Gattung. Er ist lanzettlineal, etwas sichelförmig gekrümmt, nach beiden Enden verschmälert, der Rand ungezähnt. Die Länge beträgt 17 Ctm., die grösste Breite, welche in die Mitte des Blattfossils fällt, $17\frac{1}{2}$ Mm. Die Textur ist derb, lederartig. Die Nervation zeigt 16 gleichfeine einfache Längsnerven, welche ziemlich scharf hervortreten.

Die Oberflächenbeschaffenheit des Fossils zeigt, soweit selbe die mikroskopische Untersuchung zuliess, eine Epidermis mit Spaltöffnungen, welche mit der von *Ceratozamia* gut übereinstimmt. Berücksichtigt man weiters die volle Übereinstimmung desselben in Form, Grössenverhältniss, Nervation und Textur mit *Ceratozamia*, so wird man das Fossil dieser Gattung zuzählen.

Obgleich die beschriebenen Eigenschaften dieses Blattfossils zusammengefasst keine andere Deutung zulassen, als dass dasselbe ein Cycadeen-Rest sei, so will ich doch jene Fälle der Bestimmung besprechen, welche hier allenfalls noch in Erwägung gezogen werden könnten.

Zunächst liesse sich das Fossil auch als ein Coniferen-Rest bezeichnen. Von jenen Coniferen, welche grössere und breitere Blätter besitzen, zeigt *Dammara* mit unserem Fossil die meiste Übereinstimmung. Allein es ist die Übereinstimmung blos auf die Textur des Blattes und die Gleichheit seiner Längsnerven beschränkt. Die Blätter erreichen bei *Dammara* nur in einem einzigen Falle (*D. macrophylla* Lindl.) die Länge von 16 Ctm., sind jedoch verhältnissmässig viel breiter und nicht sichelförmig gekrümmt. Die übrigen Arten dieser Gattung besitzen viel kürzere und meist breitere Blätter. Die Längsnerven treten nicht so scharf hervor als bei dem Fossil und die Structur der Epidermis ist weniger ähnlich der des Fossils.

Wegen der deutlich hervortretenden Parallelnerven könnte man bei der Bestimmung unseres Fossils versucht sein, auch noch die Gramineen in Betracht zu ziehen. Allein schon die derbe Textur und die Oberflächenbeschaffenheit des Blattes sprechen gegen eine solche Deutung.

Ich benenne die Art *Ceratozamia Hofmanni* und füge hier die Diagnose derselben bei.

C. foliis rigide coriaceis, pinnatifidis; segmentis lanceolato-linearibus, subfalcatis, utrinque attenuatis, margine integerrimis, nervis longitudinalibus 16, tenuibus, simplicibus, parallelis.

Die Abbildung des beschriebenen Fossils wird in meiner in den Denkschriften zu veröffentlichenden Abhandlung über die fossile Flora von Leoben erscheinen.

XXII. SITZUNG VOM 20. OCTOBER 1887.

Der Vorsitzende gedenkt des am 17. October in Berlin erfolgten Ablebens des ausländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, des Herrn Geheimrathes Prof. Dr. Gustav Kirchhoff.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Herr Prof. Dr. Hugo Leitgeb in Graz dankt für seine Wahl zum wirklichen Mitgliede der kaiserlichen Akademie.

Der Vorstand der k. k. Universitäts-Bibliothek in Wien dankt für die dieser Bibliothek im Laufe des letzten Verwaltungsjahres gemachten Geschenke.

Das c. M. Herr Prof. M. Neumayr übersendet eine Notiz: „Über Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die Entwicklungsgeschichte des *Penicillium crustaceum* Lk. und einige *Ascobolus*-Arten," vorläufige Mittheilung von Herrn Hugo Zukal in Wien.
2. „Versuch einer allgemeinen Integration von Differentialgleichungen erster Ordnung und ersten Grades", von Herrn Camillo Kohn in Wien.
3. „Résolution arithmétique de l'équation

$$x^5 + ax^3 + \frac{a^2}{5}x = b,\text{"}$$

von Herrn D. A. Pio in Syra.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag: „Über die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Arsensäure“, von Dr. B. Brauner und F. Tomiček.

Das w. M. Herr Hofrath C. Claus überreicht das eben erschienene zweite Heft des VII. Bandes der von ihm herausgegebenen Arbeiten aus dem geologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest.

Herr Dr. Eduard Mahler, Assistent der k. k. österr. Gradmessung, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Astronomische Untersuchung über die Finsterniss des Thakelath II. und die altägyptische Zeitrechnung“.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bureau of Education of Washington. 1. Report of the Commissioner of Education for the Year 1884—85. 2. Circulars of Information and Bulletins of the Bureau of Education for 1885. Washington, 1886; 8⁰.

Fritsch Gustav, Die elektrischen Fische. Nach neuen Untersuchungen anatomisch-zoologisch dargestellt. I. Abtheilung. *Malopterurus electricus.* (Mit 12 lith. Tafeln und 3 Holzschn.) Leipzig, 1787; Folio.

Mischler Ernst, Österreichisches Städtebuch. Statistische Berichte der grösseren österreichischen Städte aus Anlass des IV. internationalen demographischen Congresses, gesammelt und redigirt unter der Leitung des Präsidenten der k. k. statistischen Central-Commission. K. Th. v. Inama-Sternegg. Wien, 1887; 8⁰.

Über Wurzelausscheidungen und deren Einwirkung auf organische Substanzen.

Von Dr. **Hans Molisch,**
Privatdocenten an der k. k. Wiener Universität.

(Arbeiten des pflanzenphysiol. Instit. der k. k. Wiener Universität. XXXVII.

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. October 1887.)

Die Frage, ob die Pflanzen durch ihre Wurzeln Stoffe ausscheiden und ob diesen Stoffen irgend welche Bedeutung im Leben der Pflanze zukomme, hat namentlich die älteren Physiologen vielfach beschäftigt. Brugmans, Hedwig, de Candolle, Macaire Prinsep, Braconnot, Unger, Meyen und Walser[1] wandten ihre Aufmerksamkeit der Wurzelsecretion zu, ohne jedoch zu sicheren Resultaten zu gelangen. Nicht einmal in der Hauptfrage, ob die Wurzeln überhaupt Substanzen ausscheiden, war man einig.

Fast alle in dieser Richtung unternommenen Versuche kranken an einem methodischen Fehler, welcher jedes Resultat schon von vorneherein zweifelhaft erscheinen lassen musste.

Man arbeitete nämlich stets mit Pflanzen, welche unmittelbar vor dem Versuche aus dem Boden ausgehoben wurden und deren Wurzelsystem in Folge dessen namentlich in jenen Theilen, auf die es ganz besonders ankam, in hohem Grade beschädigt war. Erfolgten sodann, nachdem die Wurzeln abgespült und ins Wasser eingestellt worden waren, Ausscheidungen, so konnten dieselben ebenso gut aus den vielen Wunden wie aus der Oberfläche der Wurzeln herrühren; etwas Bestimmtes liess sich also darüber gar

[1] Ziemlich ausführlichen Bericht über die Untersuchungen und Ansichten genannter Physiologen findet man bei Meyen (Neues System der Pflanzenphysiologie II. Bd., S. 524—530), Treviranus (Physiologie II. Bd. S. 110—119) und Mohl (Anatomie u. Physiologie der org. Zelle, S. 253 bezw. 86).

nicht aussagen — dies umsoweniger, als sich bei derartigen Versuchen sehr bald Bakterien eingestellt und an der Veränderung der Versuchsflüssigkeit auch mitgewirkt haben dürften. Bei dem damaligen Stande der Bakterienkunde hat man begreiflicherweise diesen Umstand gar nicht in Betracht gezogen.

Die ersten vorwurfsfreien Versuche über Wurzelausscheidungen verdanken wir Sachs.[1] Er hat in ebenso einfacher als anschaulicher Weise dargethan, dass die Wurzeln verschiedener Pflanzen (Bohnen, Mais, Weizen, Kürbis, Erbsen und Tropaeolum) saure Substanzen ausscheiden, vermöge welcher sie im Stande sind, polirte Marmor-, Dolomit-, Magnesit- und Osteolith (Apatit)-Platten zu corrodiren und die hiebei in Lösung gebrachten Kali-, Kalk-, Magnesia- und Phosphorverbindungen zur Ernährung zu verwenden. So gelangte der genannte Physiologe zur Erkenntniss, dass die Pflanze bei ihrer Nahrungsaufnahme sich nicht ganz passiv, sondern auch activ verhält und dass ihre Wurzeln das anorganische Material des Bodens anzugreifen, beziehungsweise aufzulösen vermögen.

Eine Einwirkung der Wurzelausscheidungen auf organische Körper wurde bisher nicht erkannt. Zweck der vorliegenden Abhandlung ist es nun, hauptsächlich zu zeigen, dass die Wurzel durch ihr Secret auch organische Körper beeinflusst, und zwar in noch höherem Grade als dies bei den erwähnten Mineralien und Gesteinen der Fall ist, da es sich hiebei nicht blos um eine blosse Auflösung, sondern um eine factische chemische Umwandlung handelt.

I.

Das Wurzelsecret wirkt reducirend und oxydirend.

Giesst man — wie dies zuerst Sachs[1] gethan hat — in das Wasser, in welchem Keimlinge ihre vollständig unverletzten Wurzeln entwickelt haben, eine verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali, so wird die Säure in kurzer Zeit an der

---

[1] Experimentalphysiologie. S. 189, ferner Bot. Ztg. 1860, S. 188 ff.

Wurzeloberfläche reducirt. Hiebei belegt sich die Wurzel mit einem feinen Niederschlag von Braunstein und färbt sich braun.[1] Daraus schloss Sachs, dass die Oberfläche der Wurzel von einer organischen[2] Substanz durchtränkt ist, welche dem Kaliumpermanganat leicht Sauerstoff entreisst, mithin reducirend wirkt.[3] Mit unverletzten Stengeln und Blättern gelingt dieser Versuch nicht.

Noch lehrreicher ist es,[4] Keimlinge mit ihren Wurzeln erst längere Zeit ($^1/_2$—1 Tag) im Wasser vegetiren zu lassen, dann herauszunehmen und hierauf etwas übermangansaures Kali ins Wasser zu giessen. Nach kurzer Zeit findet Entfärbung statt, während eine solche bei dem entsprechenden Versuch mit Blättern nicht oder nur in ganz geringem Grade zu constatiren

---

[1] Ein ähnliches Experiment empfiehlt Nobbe (Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876, S. 215), um die Grenze zwischen Würzelchen und Hypokotyl zu veranschaulichen: „legt man einen Keimling in eine Lösung von übermangansaurem Kali, so saugt die Oberhaut der Wurzel die Flüssigkeit auf und es wird durch Reduction der Übermangansäure das Würzelchen gebräunt, während das hypokotyle Stammstück ungefärbt bleibt.“ Jedenfalls weist auch dieser Versuch auf ein verschiedenes physiologisches Verhalten der Wurzel- und Stammepidermis hin.

[2] Gewisse anorganische Körper, z. B. Nitrite und Eisenoxydulsalze reduciren zwar Kaliumpermanganat auch, allein die ersteren kommen, wie ich vor kurzem nachgewiesen (Über einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen und der Pflanze. Sitzb. der k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. XCV, Jahrg. 1887, I. Abth. Maiheft) habe, in der Pflanze nicht vor und die letzteren sind, wenn überhaupt vorhanden, schon ihrer ausserordentlich geringen Menge wegen bei dem obigen Wurzelversuch gewiss nicht im Spiele.

[3] Nach Knop (Lehrbuch der Agriculturchemie, Leipzig 1868, S. 613) soll auch die Schwefelsäure und das weisse phosphorsaure Eisenoxyd, das sich bei Wasserculturen auf dem Boden des Gefässes absetzt durch eine in der Wurzel vorhandene Substanz reducirt werden, wobei sich an jenen Stellen, wo die Wurzelenden den weissen Absatz berühren, ein schwarzer Körper, nämlich Schwefeleisen bildet. Darüber scheinen mir jedoch noch genauere Versuche mit zuverlässig gesunden Wurzeln nothwendig.

[4] Dies nach einer Mittheilung, die ich Herrn Prof. Wiesner verdanke. Mit Rücksicht auf den vorhergehenden Versuch ist es wichtig zu wissen, dass reine Cellulose von übermangansaurem Kali nicht gebräunt wird, wohl aber Cellulose, welche mit organischen Substanzen imprägnirt ist. Vergl. darüber Wiesner, Über die Zerstörung der Hölzer an der Atmosphäre. Diese Berichte 1864. XLIX. Bd. S. 11 d. Separatabdruckes.

ist. Damit ist aber bewiesen, dass die organische Substanz die Membranen der Wurzeloberfläche nicht blos durchtränkt, sondern auch in das umgebende Medium ausgeschieden wird.

Da ein und dieselbe Substanz je nach der Natur des mit ihr zusammentreffenden Körpers bald reducirend, bald oxydirend wirken kann, so war es von vorneherein nicht ganz unwahrscheinlich, dass auch das Wurzelsecret, zumal wir es hier zweifellos mit einem Stoffgemenge zu thun haben, sich entsprechend verhalte. Dem übermangansauren Kali gegenüber, welches Sauerstoff nur locker gebunden enthält, erweist es sich allerdings als ein schwach reducirender Körper, allein nicht so gegen leicht oxydable Substanzen, wie z. B. gegen Guajak, Pyrogallussäure, Humus u. s. w., denn auf alle diese Stoffe wirkt, wie durch nachstehende Versuche bewiesen werden wird, das Wurzelsecret oxydirend. Zuvor möge hier noch ein für alle Mal bemerkt sein, dass, falls nicht etwas Anderes ausdrücklich hervorgehoben wird, die benutzten Versuchspflanzen nahezu vom ersten Keimungsstadium an im Brunnenwasser (Wiener Hochquellenleitung) nach Art der „Wasserculturen“, und zwar in den ersten Tagen im Finstern, dann aber am Lichte gezogen wurden. So erhielt ich leicht eine grössere Anzahl von jungen Pflanzen mit wohl verzweigtem und vollständig unverletzem Wurzelnetz. Sobald die Keimlinge ein Alter von 2—3 Wochen erreichten, wurden sie zu den Versuchen verwendet.

1. Versuch. Aus einem Zweilitergefäss, in welches 5 etwa 14 Tage alte Bohnenkeimlinge tauchten, wurden 5 CC. Flüssigkeit in eine Eprouvette abgegossen, und mit etwa 10 Tropfen frisch bereiteter, weingeistiger Guajakharzlösung versetzt.

Nach 5 Minuten färbte sich die Emulsion grünlich.
„ 10 „ „ „ „ „ blaugrün.
„ ½ Stunde „ „ „ „ tief blaugrün.

2. Versuch. Eine Probe Flüssigkeit aus einem Culturgefässe mit 30 Maispflanzen wurde in derselben Weise behandelt wie bei Versuch 1. Resultat im Wesentlichen wie vorher, nur deutlicher.

Viel auffallender und rascher erfolgt die Bläuung des Guajakharzes, wenn man die Keimlinge mit ihren Wurzeln in verhältnissmässig nur wenig Wasser taucht, einige Zeit darin lässt, und dann mit Guajak versetzt.

3. Versuch. Zwei Bohnenpflanzen wurden mit ihren Wurzeln in ein mit circa 20 CC. destillirten Wassers versehenes kleines Becherglas getaucht, darin 5 Minuten belassen und sodann das Wasser mit Guajak geprüft.

Emulsion nach 1 Minute bereits tiefblau!

4. Versuch. Alles wie bei Versuch 3, nur wurde Brunnenwasser anstatt destillirten Wassers verwendet.

Emulsion nach 1 Minute deutlich gelbgrün.
„ „ 10 „ tief blaugrün.

5. Versuch mit Maispflanzen. Alles wie vorher.

Emulsion nach 2 Minuten schwach bläulich.
„ „ 5 „ blau.
„ „ 10 „ tiefblau.

Ich verzichte darauf, weitere Versuche speciell anzuführen und begnüge mich mit dem Hinweis, dass ich mich seit $2^1/_2$ Jahren zu wiederholten Malen von der merkwürdigen Eigenschaft der Wurzel, dem Wasser die Fähigkeit zu ertheilen, Guajak zu bläuen, überzeugt habe. Ich prüfte in dieser Richtung ausser den schon genannten die Wurzeln von *Pisum sativum, Cucurbita Pepo, Brassica Rapa, Lepidium sativum, Helianthus annuus, Scorzonera hispanica, Hordeum vulgare, Hartwegia comosa, Philodendron pertusum* und *Neottia nidus avis* immer mit positivem Resultat, falls die Wassermenge, in welche die Wurzel secernirten, nicht zu gross war.

Man kann übrigens auch leicht zeigen, dass die Wurzel direct Guajakemulsion bläut, man braucht zu diesem Behufe nur Wurzeln, welche auf feuchtem Papier erzogen wurden und reichlich mit Wurzelhaaren versehen sind, in eine Guajakemulsion auf einen Augenblick zu tauchen. Unmittelbar nach dem Herausziehen färben sich dieselben namentlich in der Region der lebenden Wurzelhaare mehr oder minder blau. Leider gestattet dieser letztere Versuch den Einwand, dass der in der Guajakemulsion vorhandene Alkohol die Epidermiszellen der Wurzel getödtet und hiedurch den Austritt einer Substanz aus dem Innern der Zellen veranlasst haben könnte, welche die Bläuung des Guajaks hervorruft. Selbstverständlich kann ein solcher Einwand bei der ersten Art von Experimenten nicht gemacht werden, da die Wurzel während der ganzen Dauer des Versuches sich

unter normalen Verhältnissen befindet. Desgleichen ist hier an eine Mitwirkung von Bakterien[1] bei der Bläuung nicht zu denken; erstens weil nach der ganzen Art der Versuchsanstellung Bakterien selbst im günstigsten Falle nur ganz vereinzelt auftreten und zweitens, weil die Bläuung auch dann erfolgt, wenn durch genaue mikroskopische Untersuchung keine Spur von Bakterien nachzuweisen ist. Durch Kochen wird das Bläuungsvermögen des Wurzelsecrets zerstört, dessgleichen durch desoxydirende Mittel, wie schwefelige Säure, Schwefelwasserstoff, Gerbstoffe etc.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen der Chemiker kann die Bläuung des Guajak nur im Sinne einer Oxydation gedeutet werden. Das Wurzelsecret wirkt demnach oxydirend. Welcher Substanz diese oxydirende Wirkung zukommt, lässt sich derzeit mit Sicherheit nicht bestimmen. Allein wenn wir uns der Thatsache erinnern, dass in den meisten Pflanzenorganen einschliesslich der Wurzel Stoffe allgemein vorkommen, welche gleichfalls Guajak bläuen[2] und auch darin mit dem Wurzelsecret übereinstimmen, dass sie ihr Bläuungsvermögen durch Siedehitze und desoxydirende Mittel einbüssen — dann ist es wohl mehr als wahrscheinlich, dass die im Innern der Wurzelepidermis vorkommenden guajakbläuenden Stoffe mit dem im Secrete vorhandenen verwandt oder gar identisch sind.

Mit Rücksicht darauf können wir die von Schönbein[3] und Reinke[4] bei ihren Untersuchungen über das Vermögen frischer Pflanzensäfte, an der Luft Guajak zu bläuen, gewonnenen Folgerungen auch auf das Wurzelsecret übertragen und dasselbe

---

[1] Bakteriöse Flüssigkeiten verhalten sich übrigens gegen Guajak verschieden. Bakterien, wie man sie erhält, wenn man Brot oder Samen von Leguminosen im Wasser faulen lässt, bläuen Guajak nicht, dagegen bläut Wasser, in welchem Stengel oder Blätter faulen, Guajak deutlich.

[2] Schönbein, Über das Vorkommen des thätigen Sauerstoffes in organischen Materien. Journ. f. prakt. Chemie, Leipzig 1868, S. 206 u. s. w. Vergl. ferner dessen Abhandlung: „Über einige chemische Eigenschaften der Pflanzensamen", ebenda, S. 214.

[3] L. c.

[4] Bot. Ztg. 1883, S. 64; ferner dessen Abhandlung: „Zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in der Pflanze". Berichte d. deutschen. bot. Ges. 1887. S. 216.

gleichfalls als einen autoxydablen[1] Körper betrachten, der bei seiner Oxydation zugleich Sauerstoff activirt und hiedurch andere Körper zu oxydiren vermag.[2]

Die von der Wurzel ausgeschiedene Substanz oxydirt, wie schon vorauszusehen war, nicht nur das Guajakharz, beziehungsweise die in demselben vorhandene Guajakonsäure, sondern auch andere leicht oxydable Stoffe: Pyrogallussäure, Gallussäure, Tannin und diese noch viel leichter als Guajak. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man die genannten Stoffe und Guajak dem Wurzelsecret gleichzeitig darbietet, denn dann erfolgt die Bläuung, d. h. die Oxydation des Harzes nicht, da der vom Wurzelsecret erregte Sauerstoff von den Gerbstoffen in Beschlag genommen wird.

Unter natürlichen Verhältnissen werden die im Boden allenthalben vorkommenden sauerstoffgierigen Humussubstanzen dem Angriffe des Wurzelsecretes ausgesetzt sein, denn sie verhalten sich demselben gegenüber ebenso wie die Gerbstoffe; dies beweisen folgende Thatsachen:

Während eine einzige, kaum eine Woche alte Wurzel einer Bohne einer ziemlich bedeutenden Wassermenge nach kurzer Zeit oxydirende Eigenschaften ertheilt, kann von der Wurzel dasselbe mit Rücksicht auf einen stark humösen Boden nicht ausgesagt werden. Entnimmt man Erdproben von sehr gut eingewurzelten Topfpflanzen, schwemmt diese Proben mit wenig Wasser auf und versetzt mit Guajak, so wartet man vergebens auf den Eintritt der Bläuung. Bei näherer Überlegung erscheint dies auch ganz natürlich. Gerade die für die Cultur von Topfpflanzen angewandte Erde ist zumeist ungemein reich an organischen Substanzen und da dieselben eben eine grössere Verwandtschaft

---

[1] Traube versteht unter autoxydablen Körpern solche, welche bereits durch passiven (molecularen) Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur oxydirt werden.

[2] Über die Art und Weise, wie diese Activirung des Sauerstoffes im Thier- und pflanzlichen Organismus vor sich geht, sind verschiedene Ansichten aufgestellt worden. (Vergl. Reinke l. c., ferner Pfeffer, Untersuchungen aus dem Tübinger bot. Institut, I. Bd., 677 u. s. w.) Darauf näher einzugehen, ist hier nicht der Platz. Für unsere Zwecke genügt die Thatsache, dass das Wurzelsecret oxydirend wirkt.

zum Sauerstoff bekunden als Guajak, so unterbleibt auch dessen Bläuung. Dass thatsächlich der Humus, d. h. die im Boden vorhandenen organischen Substanzen das Ausbleiben der Bläuung verhindern, geht aus folgendem von mir oft wiederholten Versuch hervor:

Drei Eprouvetten wurden mit je 5 CC. eines Wassers versehen, in welchem Bohnen cultivirt worden waren und welches Guajak intensiv bläute. Die erste Eprouvette versetzte ich mit einer, anscheinend nur aus organischer Substanz bestehenden Moorerde, die zweite mit humusreicher Gartenerde und die dritte mit feinem Flusssand; hierauf goss ich zu jeder Eprouvette etwas Guajaklösung und nach dem Schütteln rasch noch überdies etwas Olivenöl, um atmosphärischen Sauerstoff möglichst abzuhalten. Nach $^1/_2$—2 Stunden war Probe 1 unverändert, Probe 2 grünlich und Probe 3 tiefblau.

Für das Resultat dieses Versuches ist es vollständig gleichgiltig, ob man mit sterilisirter oder nichtsterilisirter Erde arbeitet, es konnten mithin Bakterien nicht im Spiele sein.

Zweifellos waren es also die in der Probe 1 und 2 reichlich vorhandenen humösen Bestandtheile, welche die Bläuung des Guajak, indem sie den vom Wurzelsecret gebotenen Sauerstoff zur eigenen Oxydation verbrauchten, verhinderten beziehungsweise hemmten, was in Probe 3 wegen Mangels an Humus nicht möglich war. Ich stellte mir noch überdies aus Moorerde durch Extraction mit kohlensaurem Natron und nachheriger Fällung mit verdünnter Salzsäure möglichst reine Humussubstanzen dar und überzeugte mich, dass ein kleiner Zusatz davon die Guajakbläuung gleichfalls verhinderte.

Die im Vorhergehenden mitgetheilten Versuche haben uns mit einer neuen Eigenschaft des Wurzelsecretes bekannt gemacht: mit dessen kräftigem Oxydationsvermögen. Während man bisher allgemein der Meinung war, dass die Wurzelausscheidungen nur reducirend wirken, stellt sich nunmehr heraus, dass das Wurzelsecret dem Protoplasma, respective den in demselben enthaltenen autoxydablen Körpern analog, durch molekularen atmosphärischen Sauerstoff oxydirt wird und hiebei gleichzeitig Sauerstoff activirt, wodurch zahlreiche, namentlich die im Boden

vorhandenen organischen Substanzen (Humus) vielfach verändert und rascher verbrannt werden.

Nach dem Gesagten darf es gar nicht überraschen, wenn es der Wurzel gelingt, selbst Elfenbein oder Knochenplatten zu corrodiren. Im Frühjahre legte ich 6 Ctm. lange und 2 Ctm. breite, glänzend polirte Elfenbeinplatten an die basale Innenseite von Blumentöpfen, in welchen verschiedene Pflanzen cultivirt wurden (*Canna indica, Pelargonium zonale, Plectrantus fruticosus*).

Nach 4 Monaten stülpte ich die Töpfe um und fand auf den Platten die Wurzeln mehr oder minder dicht anliegen. Nachdem ich die Elfenbeinplatten rein gewaschen und getrocknet, konnte ich deutlich, am schönsten bei einer Platte, die von den Wurzeln einer kräftigen *Canna indica* ganz bedeckt war, sehen, wie das Elfenbein ähnlich so wie die Marmorplatte bei dem bekannten Sachs'schen Versuch[1] angeätzt war. Der Verlauf der Wurzeln war streckenweise ganz genau in Form von rauhen, mitunter sogar deutlich vertieften und braun gefärbten Linien auf der Platte förmlich eingravirt. Offenbar sind an dieser Stelle die Kalksalze gelöst und auch gleichzeitig die organische Substanz — darauf deutet wenigstens die im Vergleich zur Umgebung dunklere Färbung der betreffenden Wurzellinien — angegriffen worden. Auch Knochenplatten, welche in Töpfen von *Pelargonium zonale* und *Xanthosoma atrovirens* durch 4 Monate lagen, waren etwas durch die Wurzeln corrodirt worden, aber viel weniger als Elfenbein.

II.

Über die Umwandlung von Rohrzucker in reducirenden Zucker durch das Wurzelsecret.

Taucht man die Wurzeln verschiedener Pflanzen in verdünnte Rohrzuckerlösung (0·1 %), so lässt sich bereits nach wenigen Stunden reducirender Zucker nachweisen. Selbstverständlich muss bei diesen Versuchen, wenn sie beweisend sein sollen, jede Verletzung vermieden und die Mitwirkung von Fermentorganismen möglichst ausgeschlossen werden.

---

[1] L. c.

Welche Substanz diese Umwandlung des Zuckers durchführt, lässt sich mit Bestimmtheit nicht sagen. Die von der Wurzel ausgeschiedenen Säuren dürften es wohl nicht sein, da ihre Menge eine viel zu geringe ist, dagegen erscheint es auf Grund der heutigen Erfahrungen über analoge Processe (Inversion) in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Überführung des Rohrzuckers in reducirenden Zucker durch ein Ferment veranlasst wird. — Dessgleichen bleibt es vorderhand noch fraglich, welche Zuckerart aus dem Rohrzucker entsteht, ob Traubenzucker, ob Maltose oder ein anderer Zucker und ferner, ob die Umwandlung mit der Bildung von reducirendem Zucker ihr Ende erreicht oder noch weiter fortläuft. Bei längerer Dauer (zwei oder mehrere Tage) verschwindet allerdings der reducirende Zucker, allein dies kann ebenso gut auf einer Aufnahme desselben seitens der Pflanze oder seitens der inzwischen erschienenen Bakterien oder aber auf einer weiteren chemischen Einwirkung der Wurzelausscheidung beruhen. Da es bei längerer Dauer derartiger Versuche unmöglich ist, sich von Bakterien unabhängig zu machen und da die bei der Umsetzung des Rohrzuckers entstehenden Körper nur in sehr kleiner Menge auftreten, so ist der weiteren Untersuchung vorläufig, so lange wir für die gewöhnlichen Umwandlungsproducte der Zuckerarten feine und empfindliche Reactionen nicht besitzen, eine Grenze gesetzt und die Frage nach der weiteren Umwandlung des reducirenden Zuckers durch das Wurzelsecret als eine offene zu betrachten. — Der Vorgang der Zuckerumwandlung darf nicht etwa so gedacht werden, dass der Rohrzucker erst in das Innere der Wurzelzellen eintritt, hier in reducirenden Zucker umgesetzt und erst als solcher ausgeschieden wird. Es tritt nämlich, wie durch Untersuchungen von de Vries [1] und Pfeffer [2] nachgewiesen wurde und wie ich mich selbst sehr oft überzeugte, aus einer Wurzel überhaupt keine Spur von Zucker heraus. Demnach kann die angedeutete Veränderung des Rohrzuckers nur ausserhalb der

---

[1] Sur la perméabilité d. protopl. des betteraves rouges. Arch. Néerland. 1871, Bd. VI.

[2] Landwirthsch. Jahrb. 1876. Bd. V, S. 125. Vergl. auch Detmer, Journ. f. Landwirthsch. 1879, S. 382.

Wurzel und zwar durch einen nach aussen ausgeschiedenen Körper vermittelt werden.

Zur näheren Begründung und Veranschaulichung der behaupteten Einwirkung von Wurzeln auf Rohrzucker seien folgende Versuche mitgetheilt:[1]

1. Versuch. In ein mit 30 CC. frisch bereiteter und sterilisirter Rohrzuckerlösung (0·1%) versehenes kleines Becherglas wurden die Wurzeln von sieben, etwa 10 Tage alten Maiskeimlingen getaucht. Nachdem noch eine kleine Probe Flüssigkeit zur Controle aus dem Becherglase entnommen wurde, kam alles ins Finstere. Temperatur 25° C.

Von Zeit zu Zeit wurde auf reducirenden Zucker geprüft doch die Flüssigkeit vordem noch filtrirt. Ich that dies desshalb, weil nach einiger Zeit doch eine erklekliche Anzahl von Wurzelhaubenzellen abgestossen werden. Diese konnten Zucker enthalten, denselben beim Kochen austreten lassen und auf diese Weise das Resultat stören. Daher wurden etwaige Wurzelhaubenzellen durch Filtriren immer zuerst entfernt.

Nach 1 Stunde noch keine Veränderung.

Nach 6 Stunden gab die Zuckerlösung prompt die Trommer'sche Probe, während die Controlprobe noch unverändert war.

2. Versuch. Alles wie bei 1. Temperatur 26° C. Nach 3 Stunden bereits Trommer's Probe deutlich, während die Controlprobe erst nach 10 Stunden die erste Spur einer Reaction von reducirendem Zucker gab.

3. Versuch. Mit drei Erbsenpflanzen, sonst alles wie bei 1.

Nach $2^3/_4$ Stunden Trommer's Probe deutlich, bei Controlprobe gar nicht.

Nach 8 Stunden Trommer's Probe sehr deutlich, bei Controlprobe gar nicht.

Nach 24 Stunden Trommer's Probe sehr deutlich, bei Controlprobe gar nicht.

4. Versuch. Drei Bohnenpflanzen, sonst alles wie bei 1. Temperatur 17° C.

Nach 2 Stunden schwache Trommer'sche Probe.

---

[1] Bezüglich der Cultur der zum Versuche dienenden Keimlinge. Vergl. das auf S. 87 Gesagte.

Nach 4 Stunden sehr deutliche Trommer'sche Probe, während die Controllösung keine Spur von reducirendem Zucker enthielt.

5. Versuch. Mit einer Bohnenpflanze. Resultat wie bei 4; doch war reducirender Zucker erst nach 6 Stunden nachweisbar, in der Controllösung aber selbst nach 24 Stunden nicht.

Analoge Versuche mit grünen und etiolirten Mais- und Bohnenblättern gaben, so lange sie gesund und an denselben keine Zersetzungserscheinungen wahrzunehmen waren, negative Resultate.

III.

Das Wurzelsecret vieler Pflanzen wirkt schwach diastatisch.

Das eigenthümliche Verhalten der Wurzelausscheidungen gegen Guajak, ferner gegen Rohrzucker und die leichte Zerstörbarkeit ihres Bläuungsvermögens gegenüber Guajak in der Siedehitze erinnerten mich lebhaft an die Eigenschaften gewisser Fermente. Es war daher naheliegend zu prüfen, ob dem Wurzelsecret nicht auch vielleicht fermentative Wirkungen zukommen. Da in der Wurzel Diastase etwas ganz Gewöhnliches ist, so prüfte ich zuerst das Verhalten des Excrets gegenüber Stärkekleister. Alle in dieser Richtung unternommenen Versuche boten dem Experimentator eine unangenehme, nicht leicht zu überwindende Schwierigkeit dar. Bekanntlich wirken auch Bakterien diastatisch und da bei Versuchen mit Wurzeln — eine Sterilisirung dieser ohne Schädigung ist ja nicht möglich — Bakterien nicht ausgeschlossen werden können, so ist auf eine eventuelle Mitwirkung derselben stets mit der grössten Sorgfalt zu achten.

Um mich von Bakterien möglichst unabhängig zu machen, führte ich zweierlei Versuche aus.

Versuche der ersten Art: die etwa 2—3 Ctm. langen, auf feuchtem Papier gezogenen und mit Haaren reichlich versehenen Wurzeln verschiedener Keimlinge *(Zea Mais, Hordeum vulgare, Phaseolus multiflorus, Pisum sativum, Helianthus annuus)* wurden einen Augenblick bis zu ihrem Wurzelhals in $^1/_2$—$1^0/_0$ Kartoffelstärkekleister getaucht und sodann im dunstgesättigsten, finsteren

Raum bei einer Temperatur von 20—25° C. weiter cultivirt. Derartige Wurzeln waren mit einem förmlichen Kleisterhöschen versehen und färbten sich mit Jod sofort tiefblau. 24 Stunden nachher — die Wurzeln waren inzwischen weiter gewachsen und hatten neue Wurzelhaare gebildet — färbten sie sich jedoch bei Behandlung mit Jodtinctur nicht mehr blau, sondern mehr minder rothviolet,[1] ein Beweis, dass mit der Stärke eine Veränderung vor sich gegangen war. Die Färbung war die des Jod-Erythrodextrins. Am ausgesprochensten war die Rothfärbung in der eben ausgewachsenen Region der Wurzel zu sehen, weniger gegen den Wurzelhals hinauf. Die wachsende Region erscheint schwach, mitunter gar nicht gefärbt, was offenbar mehrfache Gründe hat. Erstens bleibt hier in Folge Mangels an längeren Wurzelhaaren überhaupt schon weniger Kleister haften, zweitens wird derselbe durch das Längenwachsthum der Wurzel auf eine immer grössere Fläche vertheilt und endlich scheint die chemische Einwirkung des Secrets, wie man oft an der Rothbraunfärbung der noch vorhandenen ehemaligen Kleisterreste sehen kann, gerade hier eine relativ intensive zu sein. Nach 2—3 Tagen erhält man nach Behandlung mit Jodtinctur ein ähnliches Bild, nur geht das Roth nicht selten in ein deutliches Rothbraun über, was auf eine noch weitere Umwandlung des Erythrodextrins hindeutet.

Die vorhergehenden Versuche beweisen jedenfalls, dass mit dem Stärkekleister in Berührung mit der Wurzel eine chemische Veränderung vor sich geht, und dass diese Umwandlung mindestens zur Bildung von Erythrodextrin führt. Ob in weiterer Folge auch Zucker gebildet wird, mit anderen Worten, ob eine Verzuckerung der Stärke in derselben Weise wie bei Einwirkung von Diastase eintritt, lässt sich aus obigen Versuchen nicht erschliessen.

Versuche der 2. Art: 2—3 Wochen alte Keimlinge verschiedener Art — über die Cultur derselben vgl. S. 4 — wurden in sehr verdünnten, ganz frisch bereiteten Kleister eingestellt. Die eventuelle Mitwirkung sich während des Versuchs einstellender Bakterien suchte ich durch einen kleinen Zusatz von

---

[1] Mit Jodwasser färben sich die Wurzeln selbst auf Zusatz stark verdünnter Salzsäure oft gar nicht mehr.

Weinsäure zum Kleister zu verhindern. Vor nicht langer Zeit hat nämlich Wortmann[1] dargethan, dass Bakterien Stärke nicht verzuckern, wofern ihnen gleichzeitig als Kohlenstoffverbindung Weinsäure geboten wird. So lange die letzten Spuren von Weinsäure nicht verarbeitet sind, wirken Bakterien nach Wortmann nicht diastatisch. Anfangs verwendete ich als Zusatz weinsaures Ammoniak, später jedoch immer nur freie Weinsäure, da mir die letztere nach mehrfachen Versuchen für meine Zwecke bessere Dienste leistete. Die besten Erfolge erhielt ich mit Keimlingen von Mais, weniger gute mit denen von *Phaseolus multiflorus, Pisum sativum* und *Cucurbita Pepo.*

1. Versuch. Zehn Stück 2 Wochen alte Keimlinge von Mais wurden mit ihren unverletzten Wurzeln in ein kleines Becherglas gestellt, welches enthielt:

20 CC. destillirtes Wasser,

3 CC. 1% Kartoffelstärkekleister,

3 Tropfen concentrirte Weinsäure.

Von dieser Flüssigkeit wurde eine kleine Probe in eine Eprouvette gegossen und zur Controle daneben aufgestellt. Der Versuch verlief, wie alle folgenden, im Finstern[2] und bei einer Temperatur von 23—27° C. Es ist gut, die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit etwas aufzuschütteln, damit möglichst viel Kleistertheilchen sich den Wurzeln anhängen. In den folgenden Tabellen ist der Kleister, in welchen die Wurzeln eingesenkt sind, mit *Kw*, der Controlkleister mit *Kc* bezeichnet.

Versuchsdauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
24	blau	blau	nein
30	braun	blau	ja

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. VI, Heft 4 u. 5.

[2] Im Lichte erfolgt die Verzuckerung der Stärke langsamer.

2. Versuch mit zwölf Maiskeimlingen.
Kw = 25 CC. destillirtes Wasser,
2 CC. Kleister,
3 Tropfen concentrirte Weinsäure.
Sonst alles wie vorher.

Versuchs-dauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
$5^1/_2$	blau	blau	nein
20	braun	blau	ja

3. Versuch. Alles wie vorher bei Versuch 1, jedoch in *Kw* nur 1 CC. Kleister.

Versuchs-dauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
4	blau	blau	nein
20	rothviolett	blau	„
40	braun	blau	Spur.

4. Versuch mit acht Erbsenkeimlingen (14 Tage alt).
Kw = 30 CC. Brunnenwasser,
3 CC. Kleister,
3 Tropfen concentrirte Weinsäure.

Versuchs-dauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
24	blau	blau	nein
48	rothviolett	blau	„
60	braun	blau	ja

5. Versuch mit zehn Stück 3 Wochen alten Keimlingen von *Cucurbita Pepo.* Temperatur 30° C. Versuchsbedingungen im Ubrigen wie bei Versuch 1.

Kw = 30 CC. Brunnenwasser,
1 CC. Kleister,
Spur weinsaures Ammoniak.

Versuchs-dauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
3	blau	blau	nein
7	rothviolett	blau	"
9	braun	blau	"

6. Versuch mit vier Stück 3 Wochen alten Bohnenkeimlingen Temperatur 24—26° C. Sonst alles wie vorher.

Versuchs-dauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirender Zucker nachweisbar bei *Kw*
24	rothviolett	blau	ja
40	braun	blau	nein

Versuche mit bewurzelten Stecklingen von *Hedera Helix* und *Eupatorium adenophorum* Sprengl führten zu negativen Resultaten. Dagegen verhielten sich unmittelbar vor der Anthese ausgehobene Exemplare von *Neottia nidus avis* ganz so wie Keimlinge von Mais. Das Resultat wich hier nur insoferne ab, als in den Versuchen mit *Neottia* nach dem Verschwinden des Kleisters kein Zucker nachzuweisen war, ein Umstand, der übrigens auch manchmal bei Keimlingen zu beobachten ist. Thatsächlich dürfte aber auch Zucker gebildet werden,. nur wird derselbe offenbar gleich nach seiner Bildung von den inzwischen erschienenen Bakterien assimilirt, höchstwahrscheinlich aber auch von den Wurzeln aufgenommen.

7. Versuch mit einer *Neottia*. Die Wurzel wurde sauber abgespült und sodann in ein kleines Becherglas gestellt, welches enthielt:

30 CC. Brunnenwasser,
1 CC. Kleister,
3 Tropfen concentrirte Weinsäure.
Sonstige Versuchsbedingungen wie vorher.

Versuchsdauer in Stunden	Färbung von *Kw* nach Behandlung mit Jodtinctur	Färbung von *Kc* nach Behandlung mit Jodtinctur	Reducirter Zucker nachweisbar bei *Kw*
$3^1/_2$	blau	blau	nein
$5^1/_2$	rothviolett	blau	„
$7^1/_2$	braun	blau	„

Wenn wir die Resultate der vorstehenden Versuche überblicken, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass das Wurzelsecret von Keimlingen und ebenso von *Neottia* schwach[1] diastatisch wirkt, also Stärkekleister in reducirenden Zucker überführt.[2]

[1] Dies war der gewöhnliche Fall; ich will jedoch nicht verschweigen, dass sich in meinen Aufzeichnungen Versuche vorfinden, in denen die diastatische Wirkung eine intensivere war. Welcher Umstand diese veranlasste, wurde mir nicht klar, da in allen Versuchen die Versuchsbedingungen im Wesentlichen anscheinend die gleichen waren. Sollten vielleicht die Keimlinge aus einem ungleichartigen Saatgut hervorgegangen sein und in Folge dessen ein ungleiches physiologisches Verhalten gezeigt haben?

[2] Wie ich in letzter Zeit fand, wirken beblätterte Stämmchen von Moosen, die an sehr feuchten, zeitweise überrieselten Orten leben, ebenso submerse Wasserpflanzen *(Elodea, Chara, Ceratophyllum)*, ferner Flechten *(Sticta pulmonaria)*, in grösserer Menge vorhanden, deutlich diastatisch. Ein kalktuffbildendes, zum Theile untergetaucht lebendes Moos *(Hypnum rusciforme)*, ferner eine *Mnium*-Art und endlich die genannte *Sticta* besassen diese Fähigkeit in hohem Grade und vermochten mit viel grösserer Energie Kleister und Zucker überzuführen als ich dies je bei Wurzeln beobachtet habe. Ich gedenke diesen Gegenstand, sobald ich Gelegenheit hiezu finde, genauer zu verfolgen und werde seinerzeit ausführlich darüber berichten.

Für die *Neottia*, die wir als einen typischen Humusbewohner kennen, werden wir nicht anstehen, zu behaupten, dass sie höchst wahrscheinlich aus dieser Eigenschaft ihres Wurzelsecretes Nutzen zieht. Gewöhnlich in verwesendem Buchenlaub mit ihren Wurzeln eingebettet, kann dieselbe vermöge ihres Secretes unter anderm auf die in den faulenden Pflanzenresten noch vorhandenen Stärkekörnchen lösend wirken und den daraus entstehenden Zucker nach der Aufnahme verarbeiten. So würde die von Wiesner [1] schon vor Jahren gemachte Annahme, „dass Stärkekörnchen und andere noch nicht zu Huminkörpern zerfallene Reservestoffe in der Laubdecke vorkommen, die in ähnlicher Weise Materiale zur Erzeugung von Stärke etc. für die sogenannten Humusbewohner abgeben, wie etwa die Stärke des Endosperms für den Keim“ durch die obigen Versuche eine neue Stütze erhalten.

Durch die in diesem und in den vorigen Capiteln mitgetheilten Versuche ist wohl in mehrfacher Beziehung der Beweis erbracht worden, dass das Wurzelsecret organische Substanzen chemisch verändert. In gewissem Sinne verhält sich die Wurzel ähnlich wie ein Pilz: sowie dieser durch Excrete organische Körper der verschiedensten Art löst, chemisch verändert und zersetzt, so ähnlich wirkt auch die Wurzel auf den Humus des Bodens, die Verwesung desselben hiedurch beschleunigend.

Es ist eine in gärtnerischen Kreisen allgemein verbreitete Ansicht, dass die organische Substanz des Bodens, z. B. vegetabilischer Dünger, Hornspähne etc. viel rascher in gut durchwurzelten Blumentöpfen verändert wird und verschwindet als in solchen ohne Wurzeln. Die Erfahrungen der Praktiker stimmen demnach vortrefflich mit unseren Versuchen, denn aus diesen lässt sich die Anschauung der Gärtner, dass die Wurzel einen rascheren Zerfall der gesammten organischen Substanz des Bodens (Humus) bedingt, ableiten. Ob hiebei — abgesehen davon, dass auch die für die Pflanze werthvollen anorganischen Verbindungen aus den verwesenden organischen Resten rascher aufgeschlossen werden —

[1] Über die Menge des Chlorophylls in den oberirdischen Organen der *Neottia nidus avis*. Flora, 1874, S. 73.

nicht auch gewisse organische, für die Pflanze assimilirbare Körper durch das Wurzelsecret geschaffen werden, bleibt vorläufig ein ungelöstes Problem. Mir erscheint es jedenfalls nach meinen Untersuchungen und nach bereits bekannten Thatsachen nicht unwahrscheinlich, dass an der alten ganz und gar verworfenen Humustheorie vielleicht doch ein Körnchen Wahrheit haftet. Der herrschenden Lehre gemäss lebt die grüne chlorophyllhältige Pflanze allerdings nur von rein unorganischer Substanz und die Hauptstütze dieser Lehre sind die Wasserculturversuche. Allein die zweifellos höchst interessanten Versuche mit künstlichen Nährlösungen beweisen meiner Ansicht doch nur, dass viele Pflanzen blos mit rein anorganischen Nahrungsmitteln ihre volle Entwicklung durchmachen können. Dass sie unter normalen Verhältnissen, d. h. wenn die Pflanze im Boden steht, neben anorganischem nicht auch organisches Material aufnehmen und verwerthen können, folgt aber aus den Wasserculturversuchen nicht. Man wird darauf einwenden: Pflanzen, welche in Huminlösungen gezogen werden, beginnen alsbald zu kränkeln und gehen sodann zu Grunde, deshalb kann von einer Verwerthung derselben keine Rede sein. Wenn wir dies auch zugeben, so darf doch nicht übersehen werden, dass sich im Boden noch zahlreiche andere organische Substanzen vorfinden, welche entweder als solche oder vielleicht erst durch das Wurzelsecret in eine mundgerechte Form gebracht, zur Bildung von Pflanzensubstanz dienen mögen. Eine derartige Anschauung erscheint nicht so unberechtigt, wenn wir uns der Versuche zahlreicher Forscher[1] erinnern, über die Assimilation organischer Stickstoffverbindungen (Harnstoff, Glycocoll, Asparagin, Leucin, Kreatin etc.) durch grüne Phanerogamen, ferner der interessanten Versuche Böhm's[2] über die Bildung von Stärke in Pflanzenorganen aus dargebotenem Zucker und endlich der Culturversuche desselben Forschers mit bewurzelten Bohnen in Zuckerlösungen, wobei eine Aufnahme und Verarbeitung von Zucker constatirt werden konnte.

Schliesslich sei hingewiesen auf jene Pflanzen, welche wenigstens in gewissen Perioden ihrer Entwicklung — ich denke

[1] Vergl. darüber Pfeffer's Pflanzenphysiologie, I. Bd. S. 242.

[2] Bot. Zeitg. 1883, S. 33 u. s. w.

dabei an das chlorophyllfreie, im finsteren Boden bedeutend heranwachsende Rhizom der grünen *Goodyera repens*, ferner an die in der Erde bei Abschluss von Licht erstarkenden Prothallien von Lycopodium und Ophioglosseen — ohne Zweifel organisches Nährmaterial aufnehmen müssen. Und warum sollte das, was in einer bestimmten Entwicklungsphase dieser Pflanzen stattfindet, nicht auch sonst bei ihnen möglich sein? — Neue Stützen für die vorgetragene Ansicht vorzubringen, wäre nicht schwer, allein ich will davon abstehen, da ich wohl weiss, dass sich derlei hochwichtige physiologische Fragen nur durch zahlreiche exacte Versuche beweisen lassen. Später, wenn es der künftigen Forschung gelingen sollte, noch weitere Thatsachen zur Physiologie des Wurzelsecretes zu liefern — offenbar stehen wir diesbezüglich erst am Anfang — dann wird man sich auch bestimmter darüber äussern können, welche Bedeutung die von mir aufgefundenen Eigenschaften des Wurzelsecretes für die Ernährung der Pflanze besitzen.

IV.

Verschiedenartige Bemerkungen und Beobachtungen über Wurzelausscheidungen.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich ziemlich oft die Beobachtung machen, dass die Ausscheidungen der Wurzeln, ähnlich so wie es bei oberirdischen Organen, namentlich an den Blattzähnen, der Fall ist, in Form von Tröpfchen gewöhnlich an der Spitze der Wurzelhaare hervortreten.

Sehr schön kann man diese Erscheinung an jungen Wurzeln von Maiskeimlingen sehen, welche im dunstgesättigten Raume bei möglichst constanter Temperatur gezogen werden und für deren Turgescenz durch Umhüllen des Endosperms mit nasser Baumwolle gut gesorgt wird. Die an den Wurzelhaaren erscheinenden, ausserordentlich kleinen, aber namentlich für ein kurzsichtiges Auge noch deutlich sichtbaren Tröpfchen sind nicht etwa Thautröpfchen, sondern entschieden von der Pflanze ausgeschieden. Wären es Thautröpfchen, so wäre nicht begreiflich, warum dieselben in der Regel am Ende der Haare sitzen, ferner warum sie nur an lebenden gesunden und nicht an den bereits collabirenden Haaren zu sehen sind. Übrigens treten solche

Flüssigkeitströpfchen auch dann auf, wenn die Wurzeln in einem Raum gehalten werden, dessen Temperatur absichtlich allmälig gesteigert wird, so dass es zu keiner Condensation des Wasserdampfes und mithin auch zu keiner Thaubildung kommen kann.

Das Auftreten von Tröpfchen an den Wurzelhaaren ist eine in mehrfacher Beziehung lehrreiche Thatsache: sie beweist in einfacher und anschaulicher Weise das, worüber man so lange gestritten, nämlich die Existenz von Wurzelausscheidungen und ferner beweist sie, dass das Secret die Membran der Wurzelepidermiszelle nicht nur, wie man dieses angenommen, durchtränkt,[1] sondern sogar über die Zellwand in Tröpfchenform hinaustritt[2]. Dies dürfte wohl gewöhnlich dann eintreten, wenn durch Hemmung der Transpiration und reichliche Wasserzufuhr der Turgor der Wurzel seinen Höhepunkt erreicht.

Ausscheidungen von Säuren. Die Abgabe von CO_2 durch die Wurzel wurde meines Wissens zuerst von Wiegmann und Polstorff[3] bewiesen. Sie cultivirten Pflanzen mit ihren unverletzten, wohl gewaschenen Wurzeln in blauer Lackmuslösung und fanden dieselbe nach kurzer Zeit roth werden. Durch Kochen konnte die CO_2 in Form von Bläschen ausgetrieben und so die ursprüngliche Farbe der Flüssigkeit wieder hergestellt werden.

Eine andere höchst einfache und vortreffliche Methode, die sauere Natur des Wurzelsecrets darzuthun, besteht in der Cultur von ganz jungen Keimlingen auf feuchtem blauen Lackmuspapier.[4] Säet man auf solches Papier Samen verschiedener Art, so bemerkt man oft schon während der Quellung[5], z. B. bei Raps, Lein, rothe Flecke rund um die Samen, dann treten die Würzelchen hervor und bezeichnen, dem Papiere sich dicht anschmiegend,

---

[1] Vergl. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, S. 314.

[2] Das Hervortreten von Substanzen aus der Wurzel heraus in das umgebende Medium geht auf's Bestimmteste auch daraus hervor, dass der autoxydable, Guajakharz bläuende Körper des Wurzelsecrets mit Leichtigkeit im Wasser nachgewiesen werden kann, in welchem Wurzeln wachsen. Vergl. die Versuche auf S. 4—5.

[3] Über die anorganischen Bestandtheile der Pflanzen etc., Braunschweig 1842, S. 33. Vergl. auch Liebig, Agriculturchemie, 1876, S. 87.

[4] Becquerel, Archiv de Botanique, 1833, Bd. I, p. 400.

[5] Oudemans und Rauwenhoff, Linnaea, Bd. XXX, 1859/60, S. 220.

ihren Verlauf durch deutlich rothe Linien.[1] Man sieht allgemein diese Röthung für einen Beweis der Ausscheidung freier Säuren an, allein streng genommen könnte die Röthung ebenso gut von sauren Salzen herrühren. In Anbetracht des Umstandes, dass die sauren Substanzen nur in sehr kleinen Mengen austreten und der Untersuchung nicht zugänglich sind, lässt sich darüber[2] nichts Bestimmtes sagen, ebensowenig darüber, welcher Art diese sauren Substanzen sind. Man hat zwar Essigsäure als einen Bestandtheil des Wurzelsecrets angesprochen (Becquerel l. c.), allein diese Behauptung entbehrt vorläufig jeder thatsächlichen Begründung. Wir wissen derzeit nicht einmal, ob organische oder unorganische Säuren oder vielleicht beide gemengt im Wurzelsecret vorkommen, nur das Eine kann mit Bestimmtheit behauptet werden, dass die Röthung von Lackmuspapier und die Corrosion von Gesteinsplatten nicht von CO_2, sondern von anderen, höchstwahrscheinlich nicht flüchtigen Säuren herrühren. Die Röthung des Papieres ist nämlich für CO_2 viel zu intensiv und bleibt selbst bei Erwärmung fast unverändert erhalten. Schliesslich sei noch einer dritten Methode zum Nachweis der sauren Reaction der Wurzelausscheidungen gedacht, deren Kenntniss ich Herrn Prof. Wiesner verdanke. Derselbe benützt alljährlich in seinen Vorlesungen zu dem genannten Zwecke Phenolphtaleïn, welches bekanntlich bei Gegenwart schon einer sehr geringen Menge Alkalis eine prachtvoll rothviolette Farbe annimmt, bei Neutralisirung des Alkalis dieselbe aber wieder verliert. Eine wässerige Phenolphtaleïnlösung mit einer Spur Kalilauge ausgefärbt, verliert in Berührung mit unverletzten Wurzeln nach einigen Stunden vollständig ihre Färbung. Die Wurzel scheidet eben Säuren aus, neutralisirt hiedurch das Kali

[1] Der Versuch gelingt besonders schön, wenn man das Papier nur sehr wenig feucht hält.

[2] Die Chemiker verwenden zum Nachweis freier Säuren Ultramarinpapier; dies mag bei Gegenwart etwas erheblicher Säuremengen recht gut gehen, für unsere Zwecke erwies sich das Papier jedoch als zu wenig empfindlich, wenigstens fand durch Wurzeln keine Entfärbung statt und eine solche würde auch gewiss nicht eingetreten sein, wenn die Wurzeln thatsächlich freie Säuren in geringen Mengen ausscheiden würden, da absichtlich hinzugefügte verdünnte freie Essigsäure oder verdünnte Salzsäure die blaue Farbe nicht merklich veränderte.

und bewirkt auf diese Weise die Entfärbung. Diese Methode ist ungemein anschaulich, verlässlich und empfiehlt sich mithin besonders für Vorlesungsversuche.

Gummi (Gummiferment) im Wurzelsecret. Jedem, der sich nur einigermassen mit Wurzeln beschäftigt hat, wird gewiss die schleimigklebrige Beschaffenheit ihrer Epidermis, namentlich der Wurzelspitze, aufgefallen sein. Die Region der Wurzelhaube ist nicht selten von einem Schleimtropfen eingehüllt. Dass dieser schlüpfrige Überzug ein leichtes Durchgleiten durch das Substrat und eine innige Verbindung der Wurzelhaare mit den Bodentheilchen ermöglicht, ist wohl nicht zu bezweifeln und mit Rücksicht auf den letzteren Umstand auch schon von Fr. Schwarz[1] betont worden.

Schon die älteren Physiologen (Duhamel, Meyen) sprechen von diesem klebrigen Überzug und halten ihn offenbar seiner physikalischen Eigenschaften wegen für Gummi; der Beweis für die Gumminatur dieses Überzuges ist jedoch bis heute von Niemandem erbracht worden und konnte eigentlich gar nicht erbracht werden, da wir bisher keine verlässlichen Mittel hiezu besassen. Erst Wiesner[2] hat uns vor circa zwei Jahren in seiner Arbeit „Über das Gummiferment" mit einem empfindlichen Reagens auf Gummi respective Gummiferment bekannt gemacht. Ich prüfte Wurzeln verschiedener Art genau nach Wiesner's Methode (l. c. S. 20) mit Orcin und Salzsäure und zwar in folgender Weise:

Abgezogene Oberhäute verschiedener Wurzeln sowie deren Querschnitte wurden auf dem Objectträger mit einem Tröpfchen wässeriger Orcinlösung und sodann mit Salzsäure im Überschusse versetzt, mit dem Deckglas bedeckt, das Ganze dann auf ein Drahtnetz gelegt und nun zuerst gelinde, dann endlich bis zum Sieden erhitzt. Epidermiszellen einschliesslich der Wurzelhaare färben sich sammt unmittelbarer Umgebung anfangs rosenroth-violett und dann mehr oder minder blau. Die Färbung tritt sowohl im Inhalt als in der Wand auf, so dass sich die ganze Epidermis

[1] Die Wurzelhaare der Pflanzen, i. d. Untersuch. a. d. bot. Institut z. Tübingen. I. Bd., S. 142.

[2] Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. z. Wien 1885, XCII. Bd., I. Abth. S. 11.

oft wie ein blauer Ring abhebt. *(Mais, Phaseolus multiflorus. Helianthus annuus, Hedychium Gardnerianum, Perilla nankinensis).* Hier wird also offenbar Gummi gebildet. Die verholzten Elemente des Gefässbündelcylinders färben sich gleichfalls blauviolett, allein schon in der Kälte, was bei der Gummi. reaction nicht der Fall ist. Diese Färbung rührt von Lignin her-

Ob das auf der Wurzelepidermis vieler Pflanzen vorhandene Gummi im Innern der Zellen oder aus der Membran entsteht, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Wäre — und dies erscheint mir sehr wahrscheinlich — das letztere der Fall, dann hätten wir es hier streng genommen nicht mit einer Excretion, sondern einfach mit einer durch das Wiesner'sche Gummiferment hervorgerufenen theilweisen Verschleimung der Membranen zu thun. Der Gummibeleg auf den Wurzeln ist zweifellos sehr häufig, vielleicht allgemein verbreitet, allein der Nachweis desselben ist manchmal nicht zu erbringen: nicht selten wird durch andere nebenher verlaufende Reactionen die für Gummi charakteristische Färbung verdeckt, bei vielen Luftwurzeln färben sich Epidermis und Haare, weil verholzt,[1] schon bei gewöhnlicher Temperatur blauviolett und endlich scheint das Gummi bei ein und derselben Pflanzenart je nach den Culturbedingungen bald zu fehlen, bald vorhanden zu sein. Darauf deutet wenigstens der Umstand hin, dass Wurzeln, welche im Wasser oder auf sehr feuchtem Papier gezogen werden, die Reaction viel leichter und schöner geben, als solche, die auf verhältnissmässig trockenem Substrat (Papier) wachsen.

Ausscheidungen besonderer Art. Im Vorhergehenden wurde bereits des klebrigen Überzuges vieler Wurzeln gedacht, mittelst dessen offenbar eine innige Verschmelzung der Wurzelhaare mit den Bodenpartikelchen erzielt wird. Ganz besonders interessant erscheinen in dieser Beziehung die Luftwurzeln

[1] Meines Wissens wurde eine Verholzung von Wurzelhaaren bisher nicht constatirt. Eine solche ist jedoch nach meinen Beobachtungen zweifellos vorhanden bei Luftwurzeln von *Sarcanthus rostratus, Hartwegia comosa, Maxillaria* sp., *Anthurium crassinervum* und *Selaginella serpens.* Die Wände der Haare und Epidermiszellen färben sich mit den bekannten Wiesner'schen Holzstoffreagentien sehr deutlich, und zwar mit Anilinsulfat gelb und mit Phloroglucin + HCl roth.

von dem in unseren warmen Gewächshäusern an Wänden allgemein gezogenen Wurzelkletterer *Ficus repens*. Die Wurzelspitzen dieser Pflanze scheiden nach den Beobachtungen Darwin's[1] eine klebrige kautschukartige Substanz aus, welche beim Eintrocknen die Anheftung der Wurzel an die Unterlage besorgt.

Ich hatte im heurigen Frühjahre Gelegenheit, zu sehen, dass an der verbreiterten Spitze des auswachsenden *Viscum*-Hypocotyls gleichfalls eine sehr klebrige, in Fäden ausziehbare Substanz ausgeschieden wird, welche eine derartig feste Anheftung des Hypocotyls an das Substrat vermittelt, dass eine Ablösung des jungen Stengelchens ohne Verletzung nur in den seltensten Fällen gelingt. Das Secret des *Viscum*-Hypocotyls reagirt stark sauer und enthält wahrscheinlich jenes celluloselösende Ferment, das der Keimpflanze durch Auflösung der Zellhäute den Eintritt in die Rinde des Wirthes ermöglicht.

Schliesslich sei noch an eine merkwürdige, in jüngster Zeit von L. Koch[2] gefundene Thatsache erinnert, welche mit Rücksicht auf unseren Gegenstand von Wichtigkeit ist. Der genannte Autor fand, dass die Keimung der *Orobanche*-Samen im Gegensatze zu allen anderen Pflanzen nur auf einem bestimmten Substrat, nämlich nur auf den Nährwurzeln dieser Parasiten eintritt. Die auf den Samen stossende Nährwurzel übt nach Koch durch Ausscheidung saurer Lösungen einen chemischen, die Keimung anregenden Reiz aus. Dieses Secret muss offenbar eine für die betreffende Nährwurzel specifische Zusammensetzung haben, da nur die Wurzel der Nährpflanze den Samen zur Keimung veranlasst. „Bringt man“, sagt Koch, „ein Gemisch von Samen, beispielsweise von *O. Hederae* und *minor* in Töpfe, in denen Ephen und Klee wächst, so erscheinen, wie die Untersuchung der Wurzeln lehrt, auf den betreffenden Nährplanzen nur die ihnen zugehörigen Orobanchenspecies.“

Wir haben hier jedenfalls ein schönes Beispiel von der Einwirkung eines Wurzelsecrets auf einen lebenden Körper vor uns: im Contact mit dem Wurzelsecret der Nährpflanze hört das

---

[1] Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Deutsche Übersetzung, Stuttgart 1876, S. 142.

[2] Die Entwicklungsgeschichte der Orobanchen etc. Heidelberg 1887, S. 1—6.

latente Leben des Pflanzenkeims auf und sein actives Leben, mit den verwickelten Stoffwandlungen im Gefolge, hebt an.

Die wichtigsten Ergebnisse der vorhergehenden Untersuchungen lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

1. Das Wurzelsecret wirkt reducirend und oxydirend.
2. Das Wurzelsecret bläut Guajak. Diejenige Substanz oder die Substanzen, welchen das Bläuungsvermögen zukommt, verhalten sich in vielen Punkten genau so wie die autoxydablen Körper der Pflanzenzelle und sind vielleicht mit diesen identisch. Auch das Wurzelsecret kann als ein Autoxydator betrachtet werden, der durch passiven molecularen Sauerstoff oxydirt wird, hiebei Sauerstoff activirt und damit die Verbrennung leicht oxydabler Körper veranlasst.
3. Das Wurzelsecret oxydirt verschiedene organische Substanzen, z. B. Guajakonsäure, Pyrogallussäure, Gallussäure und — was von besonderer Wichtigkeit ist — auch Humussubstanzen. Mithin muss durch die Wurzelausscheidungen die Verwesung der organischen Substanz der Ackererde und des Waldbodens im hohen Grade begünstigt werden.
4. Elfenbeinplatten werden nach längerer Zeit von Wurzeln corrodirt.
5. Das Wurzelsecret führt Rohrzucker in reducirenden Zucker über und wirkt schwach diastatisch (Keimlinge, *Neottia nidus avis*).
6. Das Secret durchtränkt nicht blos die Membranen der Epidermiszellen beziehungsweise der Wurzelhaare, sondern tritt über dieselben oft in Form von deutlichen Tröpfchen heraus.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVI. Band. IV. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXIII. SITZUNG VOM 3. NOVEMBER 1887.

Der Secretär legt das erschienene I. Heft (Juni 1887) der II. Abtheilung (XCVI. Bd.) der Sitzungsberichte vor.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Heinrich Ernst Beyrich in Berlin dankt für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Die Direction des *Ufficio Centrale di Meteorologia* in Rom dankt für den von der Akademie bewilligten Schriftentausch.

Die Gelehrte estnische Gesellschaft bei der kaiserlichen Universität zu Dorpat ladet zur Theilnahme an der am 18. (30.) Jänner 1888 zu begehenden fünfzigjährigen Gedenkfeier dieser Gesellschaft ein.

Das w. M. Herr Regierungsrath E. Mach übersendet eine im physikalischen Institute der k. k. Universität in Prag ausgeführte Arbeit von den Herren Dr. O. Tumlirz und A. Krug, betitelt: „Die Leuchtkraft und der Widerstand eines galvanisch glühenden Platindrahtes".

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der Wiener Universität, übersendet eine Abhandlung: „Über eine neue Berechnungsmethode der Anziehung, die ein Conductor in einem elektrostatischen Felde erfährt". I.

Herr Dr. Ad. Schmidt in Gotha übersendet eine Abhandlung: „Über die 26tägige periodische Schwankung der erdmagnetischen Elemente".

Das w. M. Herr Hofrath L. Schmarda überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, unter dem Titel: „Die Anatomie der Phytopten".

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine im physikalisch-chemischen Laboratorium der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Julius Miesler, betitelt: „Die Zerlegung der elektromotorischen Kräfte galvanischer Elemente".

Das w. M. Herr Professor V. v. Lang überreicht eine Mittheilung von Herrn W. Marek, Inspector der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien: „Einfluss der Versenkung von Maßstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben".

Ferner überreicht Herr Prof. v. Lang eine Notiz über einen von Herrn Prof. Dr. J. Puluj in Prag für Vorlesungszwecke construirten „Vacuumfallapparat".

Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der k. k. Sternwarte zu Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Bahn des Planeten (111) Ate". (III. Theil.)

Herr Gejza Bukowski in Wien überreicht einen vorläufigen Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus.

Herr Dr. Max Mandl in Wien überreicht eine Arbeit: „Über einen Fundamentalsatz der algebraischen Gleichungen".

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

D'Engelhardt, B., Observations astronomiques faites par B. D'Engelhardt dans son Observatoire à Dresde. Ière partie (avec 4 planches). Dresden, 1886; 4⁰.

Die Anatomie der Phytopten.

Von Dr. **Alfred Nalepa,**
Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz a. d. Donau.

(Mit 2 Tafeln.)

Vorliegende Arbeit wurde im Sommer 1884 begonnen. Mannigfache Zwischenfälle, mehr aber noch die zeitraubenden Vorarbeiten, welche diese Arbeit erheischte, verzögerten die Veröffentlichung derselben. Eine vorläufige Mittheilung über die Ergebnisse vorliegender Untersuchungen erschien bereits im Vorjahre in dem Anzeiger der kaiserlichen Akademie, Nr. XXIV.

Die Phytopten fanden bisher von Seite der Zoologen wenig Beachtung. Wir besitzen in der That nur eine wissenschaftliche Arbeit, welche die Anatomie dieser Milben zusammenhängend behandelt. Es ist dies die Abhandlung von Landois über *Phytoptus vitis* aus dem Jahre 1864.

Die Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden jener Zeit fordert eine billige Beurtheilung dieser Arbeit, deren Resultate in vieler Beziehung von den Ergebnissen meiner Untersuchungen abweichen. Ebensowenig wie die Anatomie fand die Systematik der Gallmilben bisher eine eingehende und wissenschaftliche Behandlung.

Obgleich man in der Literatur zahlreichen Species- und Genusnamen begegnet, so ist doch nicht eine einzige Art wissenschaftlich determinirt, ja, wir besitzen heute nicht einmal eine Abbildung, welche so genau wäre, dass wir aus derselben die angeblich dargestellte Art wieder zu erkennen vermögen. Durch vergleichende Untersuchung von etwa 30 Arten [1] glaube ich

[1] Es wurden die Gallmilben von nachstehenden Pflanzen untersucht: *Acer campestre* L., *Alnus glutinosa* L., *A. incana* DC., *Asperula cynanchica* L., *Campanula rapunculoides* L., *Carpinus Betulus* L., *Clematis recta* L., *Corylus Avellana* L., *Echium vulgare* L., *Fraxinus excelsior* L., *Galium Aparine* L.,

brauchbare und verlässliche Differentialcharaktere gefunden zu haben, welche die bisher vergeblich angestrebte Trennung der Arten möglich machen. Über die Ergebnisse dieser systematischen Studien werde ich in einer selbstständigen Schrift, welche ich in nächster Zeit der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorzulegen gedenke, berichten.

Unsere Kenntnis von den durch Gallmilben erzeugten Missbildungen hat im Gegensatze zu unseren zoologischen Kenntnissen über diese Thiere, Dank den eifrigen Untersuchungen ausgezeichneter Forscher, wie Thomas, Löw, v. Schlechtendal in den letzten Jahren eine bedeutende Bereicherung erfahren. Wir besitzen über diesen Gegenstand eine zahlreiche, leider in vielen Zeitschriften zerstreute Literatur, ohne die es dem Zoologen unmöglich wäre, an das Studium der Systematik dieser Thiere zu gehen.

Obgleich in den Arbeiten von Thomas, Löw und v. Schlechtendal neben der einschlägigen botanischen auch die zoologische Literatur berücksichtigt ist, so glaube ich dennoch nichts Überflüssiges unternommen zu haben, wenn ich meiner Arbeit eine zusammenhängende Übersicht über die zoologische Literatur vorausschicke. Ebenso erwünscht dürfte dem Zoologen eine übersichtliche Darstellung der von den Gallmilben verursachten Missbildungen sein, die ich im biologischen Theile dieser Arbeit geben werde.

Diese einleitenden Bemerkungen vermag ich nicht zu schliessen, ohne dem Herrn Hofrath Prof. Dr. L. C. Schmarda und Herrn Prof. Dr. Fr. Thomas in Ohrdruf für die liberale Unterstützung mit Literaturmitteln bestens zu danken.

Literatur.

Der erste Beobachter der in Rede stehenden Gallmilben ist Réaumur, der in den Mémoires pour servir à l'hist. des Insectes, Paris, 1737, III., p. 423—511, neben den von Gallwespen

---

G. Mollugo L., *Juglans regia* L., *Lepidium Draba* L., *Oryganum vulgare* L., *Pinus silvestris* L., *Populus tremula* L., *P. nigra* L., *Prunus domestica* L., *P. Padus* L., *P. spinosa* L., *Pyrus communis* L., *P. Malus* L., *Salix alba* L., *S. fragilis* L., *Sambucus nigra* L., *Thymus Serpyllum* L., *Tilia grandifolia* Ehrh., *T. parvifolia* Ehrh., *Ulmus campestris* L., *Viburnum Lantana* L., *Vitis vinifera* L.

erzeugten Galläpfeln auch die „galles en clou“ der Lindenblätter beschrieb. Da Réaumur sich bei seinen Untersuchungen nur einer Lupe bediente, so gelang es ihm erst nach langem, mühevollem Suchen, in den Gallen kleine, längliche „Würmchen“ nachzuweisen, die ohne Zweifel Phytopten waren. Die erste, freilich sehr mangelhafte Abbildung eines *Phytoptus* findet sich bei Turpin,[1] der gleichfalls die Nagelgallen der Linde untersuchte. Latreille hielt die ihm vorgelegten Thiere für einen Sarcoptes, und Turpin benannte sie daher *Sarcoptes gallarum tiliae.*

Die auf der Blattspreite verschiedener Pflanzen von Phytopten erzeugten abnormen Haarbildungen wurden von den alten Botanikern für Pilze gehalten (*Phyllerium, Erineum* Persoon, 1707). Fée gebührt das Verdienst, die Unrichtigkeit dieser Annahme in einigen Fällen nachgewiesen und „Larven“ als die Urheber der Haarbildungen erkannt zu haben.[2] Wenngleich aus den mangelhaften Abbildungen, welche Fée von diesen „Larven“ gibt, die Phytoptennatur derselben kaum erkannt werden kann, so gestattet dennoch die Beschreibung derselben die Annahme, dass Fée thatsächlich Gallmilben vor sich hatte. Ja, Fée bezeichnet geradezu die von ihm im Erineum der Linde aufgefundenen Larven als identisch mit den von Turpin in den Nagelgallen beobachteten Milben. Es mag daher wohl ein bei der Kleinheit dieser Thiere leicht zu entschuldigender Irrthum sein, wenn Fée die „Larven“ einigemale „sechsbeinig“ nennt.

Dugès untersuchte die Nagelgallen der Linde und die Gallen auf den Blättern von *Salix alba* L. und fand gleichfalls die von Turpin beschriebenen Milben in grösserer Zahl.[3] Der Körper sei kegelförmig und trage an seinem stumpfen Hinterende zwei lange, dicke Haare; andere Haare sitzen an den Seiten des

---

[1] Turpin, Mémoires présentés par divers savans à l'Académie roy. des sciences de l'Inst. de France. Tome VI, 1835. Auszug ohne Abbildg. Froriep's Not. Weimar, 1836. Bd. 47, p. 65—70.

Derselbe, Sur le développement des galles corniculées du tilleul: Nouveau Bull. des sc. par la Soc. philomatique de Paris. 1833, p. 163.

[2] Fée, Mém. sur le groupe des Phyllériées et notamment sur le genre *Erineum.* Paris et Strassbourg, 1834. p. 14—22. Pl. I u. V.

[3] Dugès, Nouvelles observations sur les Acariens; l'Acaride des galles du tilleul. Ann. des sc. nat. Zool. Paris, 1834. p. 104. Pl. 11. A. Fig. 1.

Körpers. Die Milbe besitze zwei Paar Beine. Dugès sah ferner bei gelindem Drucke aus dem Schnabel eine „Lamelle" hervortreten. Auch beschreibt er, wie sich die Milben bei der Häutung in der futteralartig abstehenden Haut zusammenziehen. Dugès rechnet diese Milben zu den Trombidinen und glaubt sie in die Nähe von *Tetranychus* stellen zu müssen, hält sie aber wegen der zwei Paar Beine nur für Larven.

Vallot hat bereits im Jahre 1820 eine Note über Phytoptocecidien veröffentlicht, ohne indessen die wahre Natur derselben zu kennen.[2] Er glaubte vielmehr, dass die Milben, die er in den Taschengallen von *Prunus spinosa* und in den Nagelgallen der Linde fand, in die Gallen erst später eingedrungen seien. Da er diese Milben nicht näher untersuchte und beschrieb, so ist es heute unmöglich, zu entscheiden, ob Vallot Gallmilben vor sich hatte. Wenn trotzdem Vallot diese Milben unter dem Namen *Acarus plantarum* in das System einzuführen sucht, so ist diese Art, sich das Prioritätsrecht zu wahren, nur lächerlich. Leider verleitete die dilettantenhafte Sucht, neue Species zu schaffen, auch spätere Untersucher, dem Beispiele Vallot's zu folgen. In einer seiner späteren Arbeiten[3] schliesst sich Vallot bereits der Ansicht Turpin's an und hält die Milben gleichfalls für die Gallenerzeuger. Er sah in den deformirten Knospen von *Corylus*, *Thymus* und *Buxus*, sowie in den kugeligen Gallen von *Galium verum* fusslose und sechsbeinige Larven, die sich zu der imaginären Milbe *Acarus pseudogallarum* entwickeln sollen.

v. Siebold betrachtete die Gallmilben gleichfalls als Larven, die sich möglicherweise durch Ammenzeugung fortpflanzen und deren geschlechtliche Form noch aufzusuchen wäre; er nennt sie vorläufig *Eriophyes*.[1] v. Siebold hebt ferner die früheren Beobachtern entgangene Ringelung des Körpers hervor.

---

[1] Vallot J. N., Notes sur quelques maladies des végétaux indépendantes de la présence des insectes et des cryptogames. Mém. de l'Acad. des sc. arts et belles lettres de Dijon. 1820. II. p. 42—64.

[2] Derselbe, Sur la cause de fausses galles. Mém. de l'Inst. de Paris, 1834 u. Fausses galles. Mém. de l'Acad. de Dijon. 1839—1840, p. XXXIV. (Thomas, l. c. 1877. p. 331 ff.)

[3] v. Siebold Th., Achtundzwanzigster Jahresber. d. schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur. Breslau, 1850. II. Ber. über die Arb. d. entomolog. Section, S. 88—89.

Dujardin ist der Begründer des Genus *Phytoptus*. Dieser Name ist dem „Sarcoptes“ (für Sarcocoptes, Thomas; 1869) nachgebildet.[1] Dujardin kannte die Arbeit v. Siebold's nicht, wusste daher auch nichts von dem Genus *Eriophyes*. Obwohl dem Siebold'schen Namen das Recht der Priorität zukommt, so hat dennoch der Dujardin'sche Name eine weitere Verbreitung und allgemeine Anwendung gefunden. Dujardin untersuchte die Gallmilben von *Tilia* und *Corylus*. Seine Beschreibung bezieht sich, wie Thomas (l. c. p. 319) mit Recht vermuthet, hauptsächlich auf die in den deformirten Knospen des Haselnussstrauches vorkommenden Milben. Er macht einige Angaben über die Extremitäten und Mundtheile, über die Länge und Breite des Körpers und über die Breite der Ringel. Auch sah er schon im Hinterleibe des Weibchens fünf bis sechs Eier.[2]

James Hardy untersuchte unter anderen Milbengallen am eingehendsten die der Blätter von *Prunus Padus* und beschreibt ziemlich richtig die in denselben wohnenden vierbeinigen Milben, welche er als Larven eines „true flattish, pale whitish, testaceous Acarus“ hält.[3]

Steenstrup's Arbeiten über die Gallmilben wurden niemals publicirt. Aus einem kurzen Berichte über einen Vortrag[4] erfahren wir, dass Steenstrup eine grössere Anzahl von Phytoptocecidien untersuchte und die in denselben vorgefundenen vierbeinigen Milben für Larven hielt.

Scheuten gibt Beschreibung und Abbildung von den in den Pocken der Birnbaumblätter und im *Erineum rubigo* der

---

[1] Thomas Fr., Über *Phytoptus* Duj. etc. Programm d. Realsch. u. d. Progymn. zu Ohrdruf, 1869. Mit Zusätzen vermehrt in d. Zeitschr. f. d. ges. Naturw., Bd. 33, 1869.

[2] Dujardin, Ann. des sc. nat. Paris, 1851, p. 106.

[3] Hardy J., On some excrescences etc. on Plants, occasioned or inhabited by Mites. Zoologist, 1853. p. 3875—77. (From „Proceed. of the Berwickshire Naturalist's Club“. Vol. III. Nr. 3.)

[4] Steenstrup, Om de paa de skandinaviske Traeer og andre Planten forekommende Traemider (*Phytoptus* Duj.). Förhandlingar ved de skandinaviske Naturforskeres syvende Möde i Christiana den 12.—18. Juli 1856. Christiania. Werner & Co. 1857, p. 189—190.

Linde vorgefundenen Phytopten.[1] Er hält sie für Larven, die nicht fortpflanzungsfähig seien. Die Eier im Hinterleibe der weiblichen Thiere hält er daher auch nicht wie Dujardin für Eier, sondern für Ernährungsorgane. Die zu diesen Larven gehörige Milbe soll sein *Typhlodromus pyri* (wahrscheinlich ein ambulanter Gast der Galle) sein. Er schliesst dies aus dem gemeinsamen Fundort, aus der Ähnlichkeit der Mundtheile und den beiden Borsten am Hinterleibe, welche beiden Thieren gemeinsam sind. Die Abbildung einer vermuthlichen Zwischenform (Fig. 6) ist nicht überzeugend. Scheuten fand noch eine zweite *Phytoptus*-Art auf dem Birnbaum, die sich durch Grösse und Gestalt des Körpers, durch die Stellung der Borsten u. s. w. von der ersteren unterscheidet; die zugehörige Milbe konnte er jedoch nicht finden. Die auf den Lindenblättern vorkommende *Phytoptus*-Art soll die Larve des *Flexipalpus tiliae* Scheuten sein.

Pagenstecher widerlegte die Ansicht Scheuten's und bestätigte die Berechtigung der Gattung *Phytoptus* Duj. als selbstständige vierbeinige Milbe.[2] Er zeigt, dass die Eier von *Flexipalpus tiliae* Scheuten viel grösser sind als jene von *Phytoptus*. Der Embryo von *Phytoptus* ist im Ei zusammengerollt, der von *Flexipalpus* ist gestreckt und besitzt schon sechs Beine u. s. f. Pagenstecher spricht ferner die Vermuthung aus, dass *Flexipalpus* das Weibchen von *Typhlodromus* sei. Es finden sich endlich noch einige dürftige Bemerkungen über Entwicklung, Häutung, Geschlechtsreife, Artenverschiedenheiten und Lebensweise der Phytopten, von denen ohne genaue Determination als neue Arten *Ph. pyri, vitis, tiliae, rhamni* (fälschlich für *Padi*) angeführt werden.

In einer späteren Mittheilung[3] bespricht Pagenstecher die Entstehung der Nagelgallen der Lindenblätter und charakterisirt den *Phytoptus tiliarum* Pagenst. Die Füsse sind sechs-

---

[1] Scheuten, On some Mites and their young states. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. XIX. 1857. Troschel's Arch., 1857. p. 104.

[2] Pagenstecher H. A., Über Milben, besonders die Gattung *Phytoptus*. Verh. des naturhistorisch-medicinischen Vereines in Heidelberg. I. Bd. 1857—1859, S. 46—53.

[3] Pagenstecher H. A., Über *Phytoptus tiliarum*. Ibid. III. Bd. 1864.

gliederig. Das fünfte Glied trägt eine Federborste und über derselben eine lange, feine Kralle und eine starke Borste. „Der Mundkegel ist unter dem Vorderrande des Rückens angesetzt. An der Unterseite ist das Kinn (innere Maxillarlappen von beiden Seiten verschmolzen) spitz vorgezogen. Zu seinen Seiten liegen die wenigstens drei deutliche Glieder zeigenden Maxillartaster gestreckt und in eine Borste endend, zwischen ihnen das Mundrohr, in welchem weitere Organe nicht deutlich wurden."

Amerling's Arbeiten [1] enthalten nichts, was für die Kenntniss der Gallmilben von irgendeiner Wichtigkeit wäre; es sei hier nur als Curiosum erwähnt, dass der Verfasser derselben eine stattliche Reihe neuer Genera und Species (*Erineus, Phyllereus, Bursifex, Vulvulifex, Botherinus, Craspedoneus, Calycophthora, Cecydoptes* etc.) schuf, die jedoch, weil ihnen eine wissenschaftliche Begründung fehlt, für die Systematik werthlos sind.

Westwood hielt anfangs mit Dugès die Gallmilben für Jugendzustände von *Tetranychus*[2]; in einer späteren Mittheilung [3] ist er jedoch der Ansicht, dass sie vollkommen entwickelte Thiere seien, und stellt drei neue Arten und die Gattung *Acarellus* auf, ohne jedoch eine Diagnose zu geben.

Heeger bringt die Abbildung eines *Phytoptus*, den er „Maulwurfähnlicher Blindläufer", *Typhlodromus talpoides*, nennt ohne Angabe des Fundortes.[4]

G. v. Frauenfeld verdanken wir die Beschreibung einiger zum Theil neuer Milbengallen der Wiener Gegend. Für die in denselben vorgefundenen Phytopten werden neue Arten geschaffen,

---

[1] Amerling C.: Über Phylleriaceen und ihre Ursachen, die Acariden. Lotos 1859, p. 161. — Bedeutsamkeit der Milben in der Land-, Garten- und Forstwirthschaft. Centralbl. f. die ges. Landescultur von Boresch. Prag 1862. — Naturökonomische Mittheilungen etc. Sitzber. der k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1862. — Sämmtliche Mittheilungen sind auch enthalten in seinen „Gesammelten Aufsätzen aus dem Gebiete der Naturökonomie und Physiokratie". Prag 1868.

[2] Westwood, Proceed. Ent. Soc. London, 6th June 1864 u. Zoologist 1864, p. 9143—9144.

[3] Derselbe, Zoologist 1870, p. 2268.

[4] Heeger E., Album mikroskopisch-photographischer Darstellungen aus dem Gebiete der Zoologie. Lief. IV, 1863. Taf. C, S. 82.

jedoch gleichfalls ohne Angabe einer Diagnose (*Phytoptus Coryli, Ph. granulatus, Ph. carpini, Ph. evonymi, Ph. campestricola*).[1]

Eine allseitige und eingehende Bearbeitung fand die Morphologie und Anatomie der Phytopten erst durch Landois.[2] Wenngleich diese Arbeit von zahlreichen Irrthümern nicht freizusprechen ist, so ist sie doch für den Zoologen die wichtigste, und man kann wohl sagen, bis heute einzige bedeutende Arbeit. Spätere Untersucher vermochten zwar einzelne Unrichtigkeiten derselben richtigzustellen, allein es gelang ihnen nicht, die zahlreichen Lücken, die unsere Kenntniss über den Bau dieser Thiere aufweist, zu ergänzen, noch alle Irrthümer zu beseitigen, und wo dies versucht wurde, geschah es mit wenig Glück. Eine eingehende Kritik und Besprechung der Landois'schen Arbeit an dieser Stelle zu geben, halte ich für überflüssig, da ich ja wiederholt Gelegenheit haben werde, bei Darlegung meiner Untersuchungsresultate auf diese Arbeit zurückzukommen.

Thomas, der ausgezeichnete Kenner der europäischen Phytoptocecidien, fügt der bereits eingangs citirten Abhandlung „Einige zoologische Ergebnisse unserer Beobachtungen an den *Phytoptus*-Arten“ an. Es sind dies zumeist Bemerkungen kritischer Natur, die sich auf die Determination der Arten beziehen. Thomas weist darauf hin, dass es für schmarotzende Gliederfüsser Regel sei, „dass verschiedenartige Deformitäten einer Pflanze auch verschiedenen Arten von Schmarotzern ihren Ursprung verdanken.“ Darnach sollte man als Urheber der drei Missbildungen des Erlenblattes (Galle, Blattausstülpung, Erineum) auch drei, bei der Linde sogar fünf oder mehr verschiedene Phytoptenspecies erwarten. Dagegen spricht das häufige Auftreten zweier Deformitäten auf einem Blatte (Linde, Erle), sowie Übergangsformen, die wieder auf einen gemeinsamen Urheber schliessen lassen. „Es ist nicht undenkbar, dass die Verschiedenheit in der Länge des vorgestreckten Stechapparates („Lamelle“

[1] Frauenfeld G. v., Zoologische Miscellen: *Typhlodromus Frauenfeldi* Heeger. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1864, p. 691. — Zoologische Miscellen: Eine neue Pflanzenmilbe, p. 263; Einige neue Pflanzenmilben, S. 895—898. Ibid. 1865.

[2] Landois H., Eine Milbe (*Phytoptus vitis* Land.) als Ursache des Traubenmisswachses. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIV, S. 353—364.

bei Dugès und Scheuten), für welche eine Erklärung in specifischer Differenz der Thiere oder in Altersunterschieden zu suchen wäre, hiebei eine Rolle spielt. Ungleich tiefe Wunden könnten die Mannigfaltigkeit der Auswüchse erklären..." Obwohl mit Rücksicht auf die Mehrzahl der Gallwespen und Gallmücken die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass jede Art auch an eine bestimmte Pflanzenspecies gebunden ist, so bezeichnet Thomas dennoch — und mit Recht — die Gründung neuer Arten allein auf die Verschiedenartigkeit der von ihnen bewohnten Pflanzen oder verursachten Deformitäten als voreilig. Hierauf theilt Thomas einige Beobachtungen über die Länge der Milben mit. Die grössten Exemplare fand er auf *Geranium sanguineum* L. Als ein weiteres Merkmal, welches bei der Unterscheidung der Arten von Werth sein könnte, führt Thomas die Querstreifung an. Jede Querlinie soll sich bei Pressung in eine Punktreihe auflösen. Auch auf die Beschaffenheit der „federartigen Haftklaue" und der darüber stehenden Kralle, sowie auf die Stellung, Anzahl und Länge der Borsten wird hingewiesen. Zum Schlusse macht Thomas einige Bemerkungen über die Marschirfähigkeit der Gallmilben, über das Vorkommen derselben mit anderen Thieren (insbesondere Cecidomyien-Larven) und endlich über die Farbe des Körpers.

In einer späteren Arbeit [1] weist Thomas nach, dass die Gallmilben auf der Wirthpflanze und zwar vorzugsweise hinter den äusseren Knospenschuppen und in dem Winkel zwischen Stengel und Seitenknospe überwintern. In Gallen von *Cecidomyia botularia* an *Fraxinus excelsior* (var.?) und in einem Dipterocecidium (?) an *Alnus* fand Thomas Phytopten als Inquilinen.

Henry Shimer beschreibt [2] aus den Blattgallen des *Acer dasycarpum* (White Maple) eine von ihm *Vasates quadripedes*

[1] Thomas Fr., Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen und der Gallmilben: Die Stellung der Blattgallen an den Holzgewächsen und die Lebensweise von *Phytoptus*. Giebel's Zeitsch. f. d. ges. Naturw. 1870, Bd. 41, 1873. S. 513—517.

[2] Shimer H., Descriptions of two Acarians bred of the White Maple (Acer dasycarpum). Transactions of the Americ. Entomol. Soc. Vol. II, Philadelphia, 1868—1869. p. 319.

genannte Milbe, die ohne Zweifel eine *Phytoptus*-Art ist. Shimer will auf den unteren Zweigen die Gallen früher wahrgenommen haben, woraus er schliesst, dass die Milben im Boden überwintern.

Donnadieu hält die das *Erineum Vitis* erzeugenden Gallmilben für die Larven einer *Dermanyssus*-Art.[1] Nach einer späteren Arbeit[2] sollen die Gallmilben Larven einer achtbeinigen Milbengattung, *Phytocoptes*, sein.

Löw, der um die Kenntniss der Milbengallen der Wiener Gegend hochverdiente Forscher, gibt eine Beschreibung und Abbildung einer *Phytoptus*-Art von *Bromus mollis* L.[3] In seinen „Allgemeinen Bemerkungen" berichtet Löw über die Körperringelung und Beborstung der Beine und des Körpers einiger Gallmilben und weist nach, dass die „Fussstummeln", welche Landois an der Gallmilbe des Weinstockes beschreibt, nichts anderes seien, als die an der Unterseite des Cephalothorax stehenden vier Wärzchen mit ihren Borsten. Auf Grund vergleichender Untersuchungen kommt Löw zu dem Schlusse, dass es derzeit unmöglich sei, sicher bestimmbare Arten der Gattung *Phytoptus* Duj. aufzustellen. Schliesslich führt Löw Gründe an, die es wahrscheinlich machen, dass die *Phytoptus*-Weibchen entweder unter der Zweigrinde oder den Knospenschuppen überwintern oder daselbst ihre Eier absetzen.

Miss Ormerod beschreibt die Eier und das Überwintern einiger Gallmilben.[4]

Die Schrift des Herrn L. Karpelles erwähne ich hier nur der Vollständigkeit halber.[5] Weder aus den Diagnosen noch aus den

---

[1] Donnadieu A. L., Sur l'Acarus de l'érinose de la vigne. Journ. de Zool. par Gervais. Paris 1872, p. 45—52. (Zoological Record VIII, p. 208.)

[2] Derselbe, Récherches pour servir à l'histoire des Tetraniques. Ann. de la soc. Linn. de Lyon, 1875. Sér. 9, t. 22, p. 29.

[3] Löw Fr., Beiträge zur Naturgeschichte der Gallmilben (*Phytoptus* Duj.). Mit Taf. I. A. Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. in Wien. 1873. Sep. S. 1—14.

[4] Miss Ormerod E. A. Note on the egg and development of the Phytoptus. The Entomologist. vol. X, 1877, Nr. 174 u. Egg of *Calycophthora avellanae*, Ibid. 1879, Nr. 191.

[5] Karpelles L., Über Gallmilben (*Phytoptus* Duj.). Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. XC. 1884, S. 46—55. 1 Taf.

Abbildungen ist es möglich, die auf *Fraxinus* und *Galium* lebenden Phytopten wiederzuerkennen.

McMurrich theilt in einer Note mit,[1] dass er an dem *Phytoptus* des Birnbaumes „two pairs of almost aborted limbs in addition to the two pairs developed" beobachtet habe, ist jedoch im Zweifel, ob diese mit Landois als Beinstummel zu betrachten seien. Die Phytopten sind der Gattung *Demodex* am nächsten verwandt.

Die im Zoologischen Anzeiger Nr. 244 aufgenommene Notiz von Humbert[2] enthält keine zoologischen Daten, sondern nur die Mittheilung, dass *Ph. Vitis* Land. neben dem *Erineum Vitis* auch Deformationen des Blütenstandes der Weinrebe verursacht.

Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass auch auf fossilen Blättern Missbildungen beobachtet wurden, welche man für Phytoptocecidien hält. C. v. Heyden fand auf einem Blatte, das nach Volger's Bestimmung der *Salix abbreviata* Göpp. nach Ludwig's Beobachtung zu *Passiflora Brauni* Ludwig gehört, halbmondförmig gekrümmte, 2‴ lange Gallen und nennt den vermuthlichen Urheber derselben *Phytoptus antiquus*.[3] Alexander Braun beschreibt ein *Phyllerium Friesii* und *Ph. Kunzei* an Blättern von *Acer* aus den Öninger Schichten, und Thomas hält das *Rhytisma Populi* Heer des Züricher Museums auf *Populus latior* A. Br. für ein Erineum.[4]

Körperform.

Die parasitische Lebensweise der beiden atracheaten Milbenformen, *Demodex* und *Phytoptus*, ist auf die Entwicklung ihrer Leibesform und ihrer Gliedmassen nicht ohne Einfluss geblieben. Die bedeutende Streckung des Abdomens, welche dem Körper

---

[1] McMurrich, J. Playf., Note on the structure and affinities of Phytoptus. John Hopkins Univ. Circul. Vol. 4, Nr. 35. p. 17.

[2] Humbert A., Le Phytoptus vitis. Arch. des Sc. Phys. et Natur (Genève.) (3.) T. 16, Nr. 12. p. 586.

[3] v. Heyden C., Achter Ber. der oberschles. Ges. f. Natur- und Heilkunde. 1860. S. 63.

[4] Thomas Fr. A. W., Ältere und neue Beob. über Phytoptocecidien. Zeitschr. f. ges. Naturw. Bd. 49. 1877.

dieser Thiere ein fast wurmartiges Aussehen verleiht, ist beiden Gattungen gemeinsam und auf die Gleichartigkeit der äusseren Lebensbedingungen zurückzuführen. Wie die Dermatophilen in den engen Haarbälgen und Talgdrüsen, so leben die Phytopten im dichten Haarfilze der Erineen, in den Intercellularräumen des Mesophylls, in Gallen oder Blattfalten u. s. w. Die Locomotion in engen Spalten und Räumen würde aber noch immer eine schwierige und unvollkommene sein, wenn nicht der Körper zugleich die genügende Geschmeidigkeit und Biegsamkeit besässe, um sich den mannigfachen räumlichen Hindernissen anzuschmiegen. Die Fähigkeit, wurmförmige Krümmungen auszuführen, wird aber ohne Verminderung der Festigkeit der Körperdecke nur dadurch erreicht, dass die Chitindecke des Abdomens in zahlreiche, schmale Ringe zerlegt wird, die indessen keineswegs, wie man aus der Anordnung der Leibesmusculatur ersieht, einer Segmentirung äquivalent erachtet werden kann.

Die Anzahl und Breite der Ringe ist selbst bei einer und derselben Art grossen Schwankungen unterworfen und bietet kein charakteristisches Artenmerkmal. Thomas hat sich der Mühe unterzogen, bei verschiedenen *Phytoptus*-Arten die Zahl und den Abstand der Ringe zu bestimmen.[1] Er fand nie eine kleinere Anzahl als 30, aber auch nicht eine grössere als 80. Die Angaben Landois' mit 120 und Pagenstecher's mit über 100 Ringen[2] sind jedenfalls ungenau. Bei der auf Galien lebenden *Phytoptus*-Species schwankt nach Thomas die Anzahl der Ringe zwischen 30—60. Dieser bedeutende Unterschied dürfte darin seine Erklärung finden, dass Thomas auf den Unterschied der Geschlechter und auf die Entwicklungsstadien keine Rücksicht genommen hat. Die Bestimmungen des Abstandes der Leibesringe sind natürlich völlig werthlos, da dieser bei demselben Individuum nicht allein von der Entwicklung der Geschlechtsorgane, sondern sogar von dem wechselnden Contractionszustande der Musculatur abhängig ist und daher bedeutenden Grössenschwankungen unterworfen sein muss.

---

[1] Thomas, Über *Phytoptus* Duj. etc. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 1869, Bd. 33, S. 359.

[2] Pagenstecher, Verh. d. naturhist. medic. Ver. zu Heidelberg. 1857, Bd. I, S. 49.

Dugès' Abbildung lässt die Querringelung des Abdomens nicht erkennen.[1] Die Abbildung Dujardin's ist insofern ungenau, als sich nach derselben die Querstreifung auch auf einen grossen Theil des Kopfbruststückes erstrecken würde.[2] Dujardin hat auch die Breite eines Ringes (wahrscheinlich bei der in den Knospendeformationen von *Corylus Avellana* L. lebenden Art) mit 0,0025 *mm* bestimmt.

Die Zählung der Leibesringe gibt indessen auch verschiedene Resultate, je nachdem sie an der Dorsal- oder Ventralseite vorgenommen wird. Dies rührt daher, dass nicht selten zwei ventrale Halbringe in einen dorsalen zusammenfliessen. Bei der in den Blattfalten von *Carpinus Betulus* L. lebenden Form[3] ist die Differenzirung von Dorsal- und Ventralseite bereits weit vorgeschritten. Von einer Ringelung kann bei dieser Form nicht mehr die Rede sein. Die Ventralseite ist fein gefurcht, während die Dorsalseite in breite Halbringe zerlegt ist. Das Gleiche scheint bei den die Blütendeformationen von *Thymus Serpyllum* L. bewohnenden Milben der Fall zu sein.

Man kann leicht zwei Formen von Gallmilben unterscheiden: solche, welche einen fast gleich starken und vollkommen cylindrischen *(Phytoptus)* und solche, welche einen vorne verbreiterten, abgeflachten Körper besitzen (*Cecidophyes* nov. gen.) Wenn man die von diesen beiden Formreihen erzeugten Cecidien näher ins Auge fasst und untereinander vergleicht, so wird man die Annahme nicht von der Hand weisen können, dass die Verschiedenheit in der Körperform auch hier das Resultat der Anpassung an die räumlichen Verhältnisse der Wohnstätte ist. Die in den Erineen, Intercellularräumen und in den fast immer mit Haaren ausgekleideten Gallen lebenden Phytopten kennzeichnen sich durch einen durchwegs gleichstarken, cylindrischen Leib, während die in den Blattfalten oder zwischen den schuppenförmig verdickten Blättern der Acrocecidien lebenden Arten regelmässig einen ventralwärts abgeflachten, nach vorne verbreiterten Leib besitzen.

---

1 Dugès, l. c. Pl. 11. A. Fig. 2 und 3.

2 Dujardin, l. c. Pl. 3, Fig. 13.

3 *Phyllocoptes carpini* nov. gen. nov. spec.

Die Grösse des Cephalothorax im Verhältniss zum Abdomen ist je nach dem Entwicklungsstadium beim Männchen und Weibchen sowie bei den Larven verschieden. Die Dorsalseite des Kopfbruststückes trägt meist sehr charakteristische Zeichnungen und ist durch eine Querfurche gegen das Abdomen scharf abgegrenzt, während sich an der Ventralseite die Ringelungen des Abdomens allmälig verflachen, ohne eine scharfe Grenzlinie zu bilden. Die Weibchen sind im allgemeinen schlanker, die Männchen kleiner und gedrungener gebaut.

Während sich der Einfluss der ähnlichen Lebensweise bei den Dermatophilen und Phytoptiden auf die Körpergestaltung in gleichem Sinne äussert, ist das Resultat desselben hinsichtlich der Entwicklung der Extremitäten ein wesentlich anderes. Die Dermatophilen behalten die typische Anzahl der Beine bei, die aber den Charakter von Gangbeinen durch die Reduction und Verkürzung ihrer Glieder völlig einbüssen. Sie besitzen nur mehr dreigliederige,[1] bekrallte Beinstummel, die aber der Bewegung in den engen, glatten Canälen und Gängen sehr dienlich sind.

Bei den Phytopten geht mit der Streckung des Abdomens eine Reduction der Thoracalsegmente Hand in Hand. Die beiden letzten beintragenden Segmente sind völlig verschwunden, ohne dass die vier verbleibenden Beine ihre Eigenschaft als Gangbeine eingebüsst hätten. Die Larven der atracheaten Milben sind in der Regel sechsfüssig und erst nach einem Häutungsprocess wird, wie ich für die Tyroglyphen nachgewiesen habe,[2] das letzte, vierte Fusspaar erworben. Die Larve von *Demodex* soll sogar fusslos sein und erst in einem späteren Stadium treten „trois paires de tubercules coniques, papilliformes“ (Mégnin) an Stelle der Beine auf. Die Gallmilbenlarven besitzen hingegen wie die Geschlechtsthiere zwei Beinpaare. Ob, wie es scheint, im Embryostadium ein drittes Fusspaar vorhanden ist, welches später wieder verschwindet, konnte wegen der Schwierigkeit und der Seltenheit, mit der Eier gerade

---

[1] Mégnin, Les Parasites et les Maladies parasitaires. Paris 1880, p. 265 und Pl. XXVI. Fig. 5 gibt ausdrücklich drei Beinglieder (une hanche, une jambe et un tarse) an.

[2] Nalepa A., Die Anatomie der Tyroglyphen. II. Abth. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. XCII, 1885.

in dieser Entwicklungsperiode zur Beobachtung gelangen, nicht entschieden werden.

Dass die Phytopten abweichend von den übrigen bisher bekannten Milbenformen nur vier Beinpaare besitzen, war schon den älteren Beobachtern bekannt. Die geringere Anzahl der Beinpaare veranlasste viele Forscher, die Phytopten für Larven von noch unbekannten achtbeinigen Milben zu halten. Der Streit über die wahre Natur unserer Milben schien durch die Untersuchungen von Landois gegenstandslos geworden zu sein. Landois glaubte nämlich bei den Geschlechtsthieren doch vier Beinpaare, von denen die beiden letzten freilich sehr verkümmerte — Beinstummel — wären, nachgewiesen und so die Phytopten dem allgemeinen Charakter der Arachniden untergeordnet zu haben.

„Ausser den beiden ersten kräftigen Beinpaaren erhalten die Milben bei der vorletzten Häutung ein Paar kleiner Fussstummel und in der letzten Häutung tritt das letzte Paar Beinstummel hervor. Diese sehr kleinen Stummel sind unbeweglich und 0·0034—0·005 Mm. lang; an ihrem Ende befindet sich eine kleine Borste (Taf. XXXI, Fig. 12, p). Die Milben haben überhaupt im geschlechtsreifen Alter stets vier Paar Beine, und wir finden dieses allgemeine Gesetz (!) auch hier bestätigt, wenn auch die beiden letzten Paare sehr verkümmert sind“. [1]

Die Existenz dieser zwei Paar „Beinstummel“ wurde aber bald von Thomas in einem Referate über die Landois'sche Arbeit angezweifelt.

Später schreibt Löw: [2] „Die von Landois an der Gallmilbe des Weinstock-Phylleriums entdeckten Fussstummel konnte ich bei meinen Gallmilben-Untersuchungen nirgends finden, was mich zu der Ansicht führt, dass Landois die vorhin erwähnten vier an der Unterseite des Cephalothorax stehenden Borsten mit ihren Wärzchen als Fussstummel angesehen und beschrieben haben dürfte. . . .“

In jüngster Zeit wurde von McMurrich an den Phytopten des Birnbaumes „the existence of two pairs of almost aborted

---

[1] Landois, l. c. S. 357.

[2] Löw Fr., Beitr. zur Naturgesch. der Gallmilben (*Phytoptus* Duj.). Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien. 1873. Bd. XXIV.

limbs in addition to the two pairs developed" beobachtet. Ob dies aber, wie Landois meint, Beinstummel sind, wagt er nicht mit Sicherheit zu behaupten, „though, on à priori grounds (!) they must be supposed to do so."

Ich fand nie eine Spur von diesen sogenannten Beinstummeln, obgleich ich im Laufe der Zeit eine sehr grosse Anzahl verschiedener Arten untersuchte, wohl aber sah ich nicht selten Artefacte, die Landois die Existenz von solchen vorgetäuscht haben mögen. Werden nämlich die Milben in verdünntes Glycerin oder in eine andere wasserentziehende Flüssigkeit gelegt, dann schrumpft der Körper bedeutend ein, und die Enden des relativ festeren Stützgerüstes (Epimeren) der beiden Beinpaare treten nun zapfenartig hervor.

Diese mit den daraufstehenden Borsten stimmen nun nach der Beschreibung und Zeichnung so vollkommen mit den „Beinstummeln" überein, dass der Irrthum sofort klar wird. Sonderbar erscheint daher die Angabe Landois', dass das erste Paar dieser Beinstummel nach der dritten und das zweite Paar nach der vierten Häutung zum Vorschein kommen soll. Da die Gallmilben, wie ich später zeigen werde, keineswegs vier Häutungen durchmachen, so liegt die Annahme nahe, dass Landois das Auftreten dieser Beinstummel nicht direct beobachtet, sondern nur nach Analogie der Häutungsvorgänge bei anderen Milben erschlossen hat.

Aber noch ein anderer Umstand spricht gegen die Existenz eines dritten und vierten Beinpaares. Wenn auch diese verkümmert wären, so müsste sich doch am Chitinskelet des Cephalothorax ihr Stützgerüst nachweisen lassen. Ausser dem Stützleistensystem der beiden ersten Beinpaare ist jedoch ein anderes nicht vorhanden.

Das Stützleistensystem der Beine wurde von den früheren Beobachtern ganz übersehen. Auf den Abbildungen Landois' sind die Beine so nahe aneinander gerückt, dass sich die ersten Glieder in der Mittellinie des Körpers berühren, was doch völlig unrichtig ist. Die vorderen Stützleisten des ersten Beinpaares streben gegen die Mittellinie und verschmelzen zu einem medianen, nach hinten gerichteten Kiel (Sternum). Die hinteren Leisten sind sehr kurz und schliessen an das äussere Ende der

vorderen Stützleisten des zweiten Paares an. Diese streben anfangs nach einwärts, biegen aber dann, ohne sich zu berühren, nach aussen und verschmelzen mit den Enden der zugehörigen hinteren Stützleisten. Zwischen den Leisten des vorderen Paares stehen jederseits je zwei, zwischen jenen des zweiten Paares je eine Borste.

Die Epimeren erheben sich seitwärts bedeutend über das Niveau der Sternalebene, so dass die Articulationsringe für die Coxen in eine zur Horizontalebene fast senkrechte Ebene zu liegen kommen.

Die Beine der Gallmilben sind Laufbeine und fünfgliedrig. Nach Landois wären die Beine dreigliederig, die Glieder besässen aber zwei bis drei Einbuchtungen, welche den Füssen ein knorriges Aussehen verleihen. Die Anzahl der Glieder gibt Löw richtig an.[1]

Die Beine der beiden Paare sind fast von gleicher Länge und Stärke und nach vorne gerichtet. Die Glieder können nach Analogie des Insectenbeines bezeichnet werden und bestehen dann aus Coxa, Femur, Tibia und einem zweigliederigen Tarsus.

Die Coxa ist von der gewöhnlichen Ringform und borstenlos.

Der Femur ist das am stärksten entwickelte Glied und cylindrisch; er trägt an der Unterseite eine Borste.

Die Tibia ist im Verhältniss zur Länge des Femur meist sehr kurz und trägt meist auf der Oberseite eine Borste.

Der Tarsus ist zweigliederig; die Glieder sind bedeutend gestreckt, so dass der Tarsus fast die gleiche Länge hat, wie Femur und Tibia zusammen. Das Endglied ist vorne abgerundet und trägt an seiner Spitze eine für die Phytopten sehr charakteristische Federborste, die „federartige Haftklaue“, die Landois dem Tarsus des Insectenbeines analog hält.[2] Sie ist meist von ausserordentlicher Feinheit; ihre Gestalt und Grösse wechselt bei den einzelnen Arten. Gewöhnlich sind es fächerartige, wenigstrahlige oder federartige Formen.

Über der Federborste inserirt sich eine schwach gebogene Borste, deren Spitze gewöhnlich das Ende der Federborste überragt. Thomas hat diese Borste Kralle genannt und gibt an, dass sie bei den von ihm untersuchten Milben „in eine schwach

[1] Löw, l. c. Bd. XXIV. S. 13.
[2] Landois, l. c. S. 357.

knopfartige Anschwellung (?) endigt."[1] Auch Löw zeichnet das Krallenende knopfartig verdickt.[2] Ich sah die Kralle meistens in eine stumpfe Spitze enden. Ausser Federborste und Kralle trägt der Tarsus noch Borsten von bedeutender Länge.

Die Phytopten vermögen mit Hilfe ihrer beiden Beinpaare trotz ihres langen Hinterleibes sich verhältnissmässig rasch zu bewegen. Thomas macht einige Angaben über die „Marschirfähigkeit" unserer Thiere. Diese Fähigkeit ist für die Thiere von grosser Wichtigkeit, weil sie auf ihren Wanderungen von den Gallen zu den Knospen im Verhältnisse zu ihrer Körperlänge oft weite Strecken zurückzulegen haben.

Es soll hier noch zweier halbkreisförmiger Lappen Erwähnung geschehen, welche zu beiden Seiten des Afters gelegen sind (Taf. II, Fig. 4). Diese Lappen, welche kurzweg Anallappen heissen mögen, sind von den älteren Beobachtern völlig übersehen worden. Landois gibt eine unrichtige Darstellung und Deutung derselben. Nach ihm bildet die Haut am After eine obere und eine untere Falte; erstere wird durch eine kräftigere Einkerbung in zwei Lappen zerlegt. Durch diese beiden Klappen soll der After geöffnet und geschlossen und dadurch die Respirationsluft im Darme fortwährend erneuert werden (l. c. p. 357). Wenn man die Milben beobachtet, während sie über ebene Flächen kriechen, so sieht man, dass sie ihren wurmförmigen Hinterleib nachschleppen. Beobachtet man hingegen die Thiere bei ihren Bewegungen in den Erineen oder im Haarfilz der Gallen, dann kann man nicht selten bemerken, dass sie sich mit Hilfe der Anallappen an einem Haare festhalten, während sie mit dem Körper wurmförmige, tastende Bewegungen ausführen. Die Anallappen dienen sonach den Thieren theils als Klammerorgane, theils als Nachschieber, welche das Vordringen des wurmförmigen Körpers zwischen den elastischen Haaren wesentlich erleichtern. Sie sind bei der Gattung *Phytoptus* regelmässig stärker entwickelt als bei der Gattung *Cecidophyes*, wo sie oft kaum angedeutet sind. Ihr Rand ist meistens durch einen starren Chitinring verstärkt. Muskelbündel, welche von der Dorsal- und Ventralfläche der Abdominalwand in die Lappen eindringen,

[1] Thomas, l. c. 1869. S. 360.

[2] Löw, l. c. Taf. I, Fig. 1, 2 und 3.

dienen zur Bewegung, zum Vorstrecken und Zurückziehen derselben. Im letzteren Falle legen sie sich über die Analöffnung an die Körperwand und treten durch Einstülpung der Leibeswand etwas in die Körperhöhle zurück.

Integument.

Die Hautdecke der Gallmilben wird von einer dünnen, farblosen Chitinschicht gebildet, der, wie aus der Grössenzunahme der Thiere zu ersehen ist, auch eine bedeutende Dehnbarkeit eigen ist. Eine grössere Festigkeit besitzt die Chitindecke des Cephalothorax, auf dessen Ventralseite überdies stark verdickte Leisten und Spangen, die den Extremitäten als Stützgerüst dienen, zu erkennen sind. Die Chitindecke des Abdomens zeigt infolge ringförmiger Verdickung und Faltung ein feingeringeltes Aussehen. Bei vielen Species treten auf den Ringen kleine, warzenförmige oder kegelförmige Höckerchen auf, welche der Oberfläche ein granulirtes Aussehen verleihen. Die Zeichnung des Thoracalschildes ist bei den einzelnen Arten verschieden und gibt einen sehr brauchbaren Speciescharakter ab. Als Hautanhänge treten einfache und gefiederte Borsten auf; sie sitzen mit eingeschnürten Enden in Poren, die von einem Chitinwall umgeben sind. Die stärkeren Borsten sind hohl; ihre Enden sind nicht selten haarförmig ausgezogen. Löw beschreibt ausser den hyalinen auch undurchsichtige, schwarze Haare.[1] Wo ich diesen begegnete, konnte ich mich immer überzeugen, dass veränderte Lichtbrechungsverhältnisse die Ursache dieser Erscheinung sind. In der Anzahl und Stellung gewisser Borsten stimmen viele Phytoptenarten merkwürdig überein, so dass dieses für andere Milben so brauchbare Artenmerkmal hier fast ganz ausser Betracht kommt. Die Borsten stehen am Körper meist paarweise, sehr selten einzeln. Bei *Phytoptus pini* nov. sp. findet sich am Vorderrande des Kopfbrustschildes über der Mundöffnung eine solche unpaare Borste. Die Mehrzahl der am Körper auftretenden Borstenpaare dürfte sämmtlichen Gallmilben gemeinsam sein. Es sind dies drei Borstenpaare zwischen den Epimeralleisten, ein Paar an der äusseren Geschlechtsöffnung,

---

[1] Löw F., Beiträge zur Naturgesch. der Gallmilben (*Phytoptus* Duj.). Verh. d. zool.-bot. Ges. Bd. XXIV, 1874, S. 13.

vier Paar an der Ventralseite des Abdomens, ein Paar auf der Rückenfläche des Cephalothorax. Sehr charakteristisch für sämmtliche Gallmilben sind zwei sehr lange, geisselartige Borsten am Hinterende des Abdomens. Sie sitzen meist in Gruben auf der Dorsalseite und sind gewöhnlich von je einer stiftartigen, kurzen Borste begleitet. Auch die Extremitäten sind bei den meisten Gallmilben ziemlich gleichartig beborstet. Die Anzahl und Stellung der Borsten auf denselben habe ich bereits an einem anderen Orte erwähnt.

Unter der Chitindecke befindet sich die Matrix, die nicht aus distincten Zellen, sondern aus einem Netzwerk stark verästelter Zellen besteht. Kerne treten sehr selten auf und sind dann nur von spärlichen Protoplasmamengen umgeben. Bei der Häutung vermehren sich die Zellen der Matrix bedeutend und bilden eine zusammenhängende Zellschicht unter der Chitindecke.

Ganz ähnlich wie die Matrix ist der Bau des interstitiellen Bindegewebes, welches in dieselbe übergeht. Die grossen, bei anderen Milben häufig im Bindegewebe auftretenden Fettzellen finden sich hier nur spärlich; dagegen tritt Fett und kohlensaurer Kalk, letzterer in staubförmiger oder feinkörniger Form, in reichlicher Menge im Bindegewebe, insbesondere um den Magendarm und die Geschlechtsorgane auf.

Verdauungsapparat.

Landois gibt an, dass der vordere Theil des Kopfes zu einem ringsum geschlossenen Saugrohr ausgezogen ist, dass sich über diesem Saugrohr zwei klingenförmige Mandibeln und unter demselben eine dreieckige Unterlippe befinden. Diese Darstellung stimmt mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht überein.

Die Mundwerkzeuge liegen entweder frei zutage oder werden wie beim Gen. *Cecidophyes* nicht selten von der schildförmig vorgezogenen Chitindecke des Cephalothorax überdacht. Sie bestehen aus einem Paar Kieferfühlern (Mandibeln), einem Paar Maxillen und einer als Unterlippe zu deutenden unpaaren Platte.

Die Kieferfühler oder vielleicht richtiger die Mandibeln sind nadelförmig oder grätenartig und gekrümmt. Ihr distales Ende ist spitz, ihr proximales verbreitert und von einer zarten Chitinhaut scheidenartig umgeben.

Die Maxillen erscheinen als gekrümmte Halbrinnen, deren ventrale Ränder in der Mediane zusammenschliessen, während die oberen sich nur an der Spitze einander nähern, nach hinten hingegen auseinanderfahren. Auf diese Weise wird eine ventralwärts gekrümmte, schnabelartige Rinne gebildet, in der sich die nadelartigen Kieferfühler bewegen.

Die Milben vermögen die Kieferfühler unabhängig von einander vorzustossen. Bei Thieren, welche durch Hitze getödtet wurden, liegen sie nicht selten ausserhalb der Maxillarrinne und sind nach aufwärts gerichtet, was nicht möglich wäre, wenn die Maxillen ein allseitig geschlossenes Saugrohr bilden würden. Die Bewegung der Kieferfühler geschieht durch Muskelbündel, welche sich an dem Dachtheil des Cephalothorax inseriren.

Zu beiden Seiten der Maxillarrinne liegen die Maxillartaster, welche kaum länger als die Maxillen sind; sie sind dreigliederig. Das längste Glied, das Basalglied, ist unbeweglich und mit dem Maxillengrunde verwachsen. Das zweite Glied ist wie das Endglied cylindrisch und trägt auf der Oberseite meist eine Borste. Das Endglied ist das kürzeste Glied und trägt eine bewegliche feinhäutige Tasterscheibe, an deren Unterseite eine kurze, helle Borste oder Taststift (?) sitzt. Die etwas concave Scheibe ist nach abwärts gerichtet und ist vielleicht als ein umgebildetes Tasterglied aufzufassen.

Am Grunde der Maxillen unter den hinteren Enden der Kieferfühler befindet sich auf einem kurzen, kegelförmigen Vorsprung die Schlundöffnung. Jener Nervenknoten *n*, welchen Landois Taf. XXI, Fig. 10 zeichnet, ist wohl nichts anderes als der optische Querschnitt derselben. Die Speiseröhre ist ungemein fein und zwischen den Muskeln und dem Bindegewebe äusserst schwierig wahrzunehmen. Sie durchzieht das Hirnganglion seiner ganzen Länge nach und erweitert sich gleich hinter demselben in den sehr dehnbaren Magendarm. Derselbe ist ein lang gestrecktes Rohr, welches das Abdomen der Länge nach durchzieht und sich erst nahe vor der Analöffnung in einen kurzen, engen Enddarm verengt. Die Magenwand besteht aus einer structurlosen Tunica propria. Eine epitheliale Auskleidung des Oesophagus ist nicht wahrzunehmen und scheint den meisten Milben zu fehlen. Das Epithel des Magendarmes ist undeutlich

und schwer wahrzunehmen; es färbt sich mit Carmintinctur fast gar nicht. Jene grossen, kolbenförmigen Zellen, welche die Epithelzellen des Magendarmes von *Tyroglyphus*, *Trombidium*, *Phalangium* etc. weit überragen, kamen hier nicht zur Beobachtung.[1] Der Enddarm ist von cubischen bis platten Zellen ausgekleidet. Eine Muscularis fand sich nirgends, auch nicht eine Längsstreifung der Magenwandung, welche Landois einer musculösen Schicht zuschreibt. Ebenso suchte ich Muskelstränge, welche von der Körperwand zum Darm ziehen, vergeblich. Der ganze Darmcanal ist vielmehr wie die übrigen Organe in einem schwammigen, sehr fett- und kalkreichen Bindegewebe eingebettet.

Nach Landois hat der Magen der Gallmilben zwei Abtheilungen, von welchen die erste in ihrer ganzen Ausdehnung im Cephalothorax, die zweite aber im Hinterleibe liegt. Wenn man diese unrichtige Schilderung mit der Abbildung auf Taf. XXXII, Fig. 13, vergleicht, dann gewinnt man die Überzeugung, dass Landois das grosse, walzenförmige Hirnganglion für eine Magenabtheilung gehalten hat. Auch von den vier bis fünf seitlichen Ausbuchtungen der hinteren Magenabtheilung ist nichts wahrzunehmen. Der Magendarm ist im Gegentheil fast immer mit Pflanzensäften gefüllt und nimmt dann bei den Larven beinahe die ganze Hinterleibshöhle ein; bei Thieren mit entwickelten Geschlechtsorganen passt er sich vollkommen den veränderten Raumverhältnissen an.

Die Phytopten besitzen zwei Speicheldrüsen. Die ungenauen Angaben Landois' über ein Speichelgefäss lassen nicht erkennen, was Landois eigentlich gesehen hat. Er sagt: „..... ein Speichelgefäss glauben wir deutlich gesehen zu haben, welches sich mit einem dünnen Ausführungsgange bis in den Kopf verfolgen liess, wo es in den Schlund einzumünden schien.“ Dieses Speichelgefäss ist vermutlich die Anlage der Geschlechtsorgane.

Die Speicheldrüsen sind conglomerirte Drüsen. Sie erinnern einigermassen an den Bau der Pulmonaten-Speicheldrüsen.[2]

---

[1] Siehe Nalepa A., Die Anatomie der Tyroglyphen. I. Abth. Sitzb. d. Wiener Akad. Bd. XC, 1884, S. 202.

[2] Vergl. Nalepa, A., Beiträge zur Anatomie der Stylommatophoren; ebend., Bd. XXXVII, 1883, S. 253.

Jede Secretionszelle ist von einer bindegewebigen Membran umschlossen, welche in einen engen, langen Ausführungsgang übergeht. Die Ausführungsgänge der einzelnen einzelligen Drüsen vereinigen sich später zu einem gemeinsamen Speichelgang. Eine epitheliale Auskleidung ist weder in diesem noch in jenen wahrzunehmen. Die Drüsenzellen sind theils rund, theils birnförmig und von ansehnlicher Grösse; sie messen 0·005 Mm. Ihr Inhalt ist zumeist feinkörnig, die Kerne sind rundlich, gross und färben sich wie der Inhalt intensiv. Das feinkörnige Secret, welches in Carmintinctur eine schmutzigrothe Farbe annimmt, setzt sich continuirlich in den Zellleib fort, so dass es wahrscheinlich ist, dass die Secretionszellen membranlos sind.

In jeder Speicheldrüse sind nur wenige Secretionszellen vereinigt. Diese Drüsenpackete liegen am hinteren Rande des Hirnganglions zu beiden Seiten des Magendarmes. Ihre Ausführungsgänge ziehen an der Seite des Ganglions vorbei und wenden sich dann nach aufwärts und der Schlundöffnung zu. Die Einmündungsstelle ist sehr schwer zu beobachten; wahrscheinlich münden die Speichelgänge am Grunde der Maxillen zu beiden Seiten der Schlundöffnung in die Maxillarrinne.

Malpighi'sche Gefässe, wie ich solche für die Tyroglyphen und verwandte Arten nachgewiesen habe, konnte ich am Darme der Gallmilben nicht auffinden. Dagegen fand ich am Rectum meist drei birnförmige Drüsen. Es sind einzellige Drüsen von auffallender Grösse, deren Inhalt anfangs feinkörnig ist, später aber, insbesondere während der Häutung, glashell und schleimig wird, wobei sie bedeutend an Grösse zunehmen. In diesem Zustande überzieht das Protoplasma die Zellwand als eine sehr dünne Schicht, der anfänglich deutliche Kern ist geschrumpft und schwierig aufzufinden. In Carmin färbt sich der Inhalt nur sehr wenig und nimmt eine blassrothe Farbe an. Die Drüsen münden wahrscheinlich vor dem Anus in das Rectum. Die physiologische Bedeutung derselben blieb mir unbekannt. (Siehe: „Häutung“.)

Der After ist eine sehr kleine, von verstärkten Rändern umgebene Öffnung, welche sich am hinteren Körperende zwischen den beiden Anallappen befindet.

Die Gallmilben stechen nicht allein die Oberhautzellen, sondern auch die darunter liegenden Mesophyllzellen an und saugen den Zellinhalt auf. Chlorophyllkörner und andere geformte Bestandtheile der Zelle trifft man niemals im Darm. Der Darminhalt ist stets flüssig, nach Behandlung mit härtenden Reagentien wird er oft fest und zerbröckelt, wahrscheinlich desshalb, weil flüssige Eiweisskörper im Darminhalt vorhanden sind. Da feste Nahrungsmittel nicht aufgenommen werden, so werden im Rectum keine Kothballen gebildet. Die Entleerung des Enddarmes erfolgt, da demselben eine Muscularis fehlt, jedenfalls durch die Contraction der letzten Abdominalringe. Eine Erweiterung des Anus durch Auseinanderweichen der Schwanzlappen, wie dies Landois annimmt, ist desshalb unmöglich, weil die Afteröffnung von einem festen Chitinsaum umgrenzt ist.

Athmung und Kreislauf.

Da Gallmilben, in Glycerin etc. eingelegt, längere Zeit am Leben blieben, glaubte Landois annehmen zu müssen, dass die Athmung dieser Thiere eine andere als Hautathmung sein müsse. Er beschreibt denn auch eine Darmathmung: man soll nämlich im Darm stets eine Luftblase antreffen, welche zwischen After und Darm beständig ihre Lage verändert.[1] „Den Mechanismus der Athmung fördern nicht allein die beiden Klappen, welche zur Luftzufuhr den After öffnen und auch verschliessen können, sondern auch der beständig durch Muskelcontractionen bewegte Hinterleib.“

Luftblasen traf ich niemals im Darmcanal; aber auch der Bau desselben spricht gegen die Annahme einer Darmathmung.

Was Landois gesehen, was ihn zu dieser irrthümlichen Vorstellung verleitete, ist schwer zu sagen. Gewiss ist aber, dass bei unseren Thieren der Gasaustausch in derselben Weise vor sich geht, wie bei den übrigen atracheaten Milben, nämlich durch die Haut.

Ein Herz fehlt. Die Blutflüssigkeit bewegt sich infolge der Contractionen des Körpers in den Lücken des schwammigen

[1] In der Zeichnung auf Taf. XXXI, Fig. 9, ist die angebliche Luftblase *r* nicht als solche zu erkennen.

Bindegewebes, welches alle Organe umgibt. Geformte Elemente lassen sich in derselben wegen der Kleinheit des Objectes nicht nachweisen.

Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane der Gallmilben sind unpaar und liegen in der Mediane an der Ventralseite des Abdomens unter dem Darm. Die äussere Geschlechtsöffnung ist weit nach vorne gerückt und befindet sich hinter dem letzten Fusspaar an der Grenze von Cephalothorax und Abdomen.

In ihrem Baue zeigen die Fortpflanzungsorgane beider Geschlechter eine grosse Übereinstimmung: Sie bestehen aus einer Geschlechtsdrüse und einem Ausführungsgang, der beim Weibchen die Samentaschen aufnimmt, beim Männchen hingegen sich in eine kugelige Drüse erweitert. Ei und Spermatoblast entwickeln sich aus einem Keimlager.

Die dürftigen Angaben, welche Landois über den Bau der inneren Geschlechtsorgane macht, stimmen mit den Ergebnissen meiner Untersuchung nicht überein.

a) Der männliche Geschlechtsapparat.

Die Copulationsorgane des Männchens sind sehr einfach gebaut. Als äussere Geschlechtsöffnung erscheint ein bogenförmiger Spalt, dessen Ränder verdickt sind und enge aneinander schliessen. Der ventrale Hautabschnitt, welcher von unten her die Geschlechtsöffnung deckt, ist meist stark gekielt. Der Penis hat die Gestalt eines Kegelstutzes; seine Wandung ist chitinisirt und derb. Das Orificium ist enge, bei *Phytoptus pini* kaum 0·007 Mm. weit. Die Wand des Penis geht in ein dünnes, dehnsames Häutchen über, welches den Spalt innen auskleidet. Dadurch ist es möglich, dass der Penis bei der Copulation weit aus dem Spalt vorgeschoben werden kann. In der Ruhe ist der Spalt geschlossen, und der Penis liegt dann in dieser Hautfalte wie in einer Scheide. Muskelfäden, welche seitlich zur Geschlechtsöffnung ziehen, dienen nicht allein als Retractoren des Copulationsgliedes, sondern auch zum Schliessen des Spaltes.

Der unpaare Hoden liegt zwischen Darm und Bauchwand. Er besitzt eine walzenförmige Gestalt. Der Leitungsweg zerfällt

in zwei Abschnitte. Der vor dem Hoden gelegene Abschnitt erweitert sich zu einem kugeligen Drüsenraum von bedeutender Grösse. Aus demselben führt ein enges Vas deferens zur äusseren Geschlechtsöffnung.

Die Wandung des Geschlechtsapparates bildet eine feine structurlose Tunica propria, die im Bereiche der Leitungswege eine grössere Mächtigkeit gewinnt. Die Spermatoblasten entwickeln sich aus einem Keimlager, das in seinem Bau jedoch von dem Keimlager der Tyroglyphen abweicht. Es besteht nicht wie dieses aus einer homogenen Plasmamasse mit eingestreuten Kernen, sondern aus sehr kleinen, distincten Zellen, welche dem Hoden ein körniges Aussehen verleihen. Ein Unterschied zwischen randständigen und centralgelagerten Zellen ist nicht wahrnehmbar. Auch lässt sich ein Epithel, welches die Tunica propria des Hodens innen auskleidet, nicht nachweisen.

Die Entwicklung der Samenzellen geht natürlich nur in dem vorderen Abschnitt des Keimlagers an der Grenze zwischen diesem und der kugeligen Drüse vor sich. Die Samenzellen sind rundlich und färben sich intensiv. Sie sind unmessbar klein und erscheinen zu rundlichen Ballen vereinigt oder in wolkigen Massen in dem glashellen Secret der Drüse.

Die kugelige Drüse ist nicht als eine einfache Erweiterung des Leitungsweges anzusehen, sondern als eine selbständige Drüse, die sich unabhängig vom Vas deferens entwickelt. Den Hohlraum kleidet ein Drüsenepithel aus, welches aus fast cubischen Zellen mit glashellem Inhalte besteht. Das Secret ist schleimig und dient als Träger der Samenzellen.

Das Vas deferens ist mit einem aus niedrigen, flachen Zellen zusammengesetzten Epithel ausgekleidet.

Landois beschreibt den Hoden als einen Schlauch mit zahlreichen Ausstülpungen zelliger Natur. Diese sollen „im Inneren kleine, rundliche Spermatozoen, welche man nicht selten in den Samenzellen sich bewegen sieht," entwickeln.

b) Der weibliche Geschlechtsapparat.

Eine grössere Verschiedenheit als die männlichen weisen die weiblichen Copulationsorgane bei den verschiedenen Species auf. Aber auch sie sind sehr einfach gebaut. Immer lassen sich

zwei äussere, mehr oder minder stark vorgewölbte Hautfalten erkennen, die von unten und oben her die innere Geschlechtsöffnung überdecken. Die Form dieser Falten sowie auch ihre Sculptur ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden und gibt wichtige Speciescharaktere ab. Beim Austritt des Eies aus der Scheide legen sich die beiden Klappen zurück, so dass eine verhältnismässig weite Öffnung entsteht, aus welcher sich der vordere Abschnitt des Oviductes vorstülpt.

Solange das Weibchen keine Eier producirt, erscheint der Oviduct als ein enges Rohr, dessen Ende mässig keulenförmig angeschwollen ist. Diese Erweiterung umschliesst das Keimlager, das Ovarium. Später wird eine für die Kleinheit des Thieres geradezu erstaunliche Menge von Eiern producirt. Ovarium und Oviduct schwellen bedeutend an und nehmen den grössten Theil der Abdominalhöhle ein. Der ganze Geschlechtsapparat gleicht dann einem mit Eiern gefüllten Schlauche.

Die Wandung des weiblichen Geschlechtsapparates besteht aus einer Epithelschicht, die nicht allein den Eileiter auskleidet, sondern auch das Keimlager umgibt. Bei Larven und jungen Weibchen, die noch keine Eier produciren, sind die Epithelzellen im Oviduct und Ovarium fast isodiametrisch und besitzen einen glashellen Inhalt. Ihre grossen Kerne treten an der Aussenseite des Eileiters stark hervor, so dass es den Anschein hat, als wären sie der Aussenseite der Tunica propria angelagert. Mit Farbstoffen imbibiren sie sich fast gar nicht. Das Keimlager besteht nicht wie bei den Tyroglyphen und Glyciphagiden aus einer kernhaltigen Protoplasmamasse, sondern erscheint als eine aus distincten, fast gleich grossen Zellen zusammengesetzte Masse. Der Nucleus der Zellen ist bläschenförmig und nur von einer sehr dünnen Protoplasmaschicht umgeben. Die oberflächlich gelegenen Zellen lösen sich mit Ausnahme der Ventralseite von der ganzen Oberfläche des Keimlagers los und wandern in den Eileiter. Auf dem Wege dahin nehmen sie rasch an Grösse zu und umgeben sich schliesslich mit einer zarten Dotterhaut. Dabei scheidet sich im Plasma feinkörniges Dottermaterial aus, infolge dessen der Zellleib ein feinkörniges Aussehen gewinnt und sich mit Farbstoffen rasch tingirt. Im Eileiter nimmt die Eizelle eine birnförmige Gestalt an; der spitzere Pol ist der Geschlechtsöffnung

zugekehrt. Im primären Dotter treten fettglänzende Dotterbläschen in solcher Menge auf, dass das Keimbläschen von ihnen völlig verdeckt wird. Das Ei, welches jetzt seine definitive Grösse und Gestalt erreicht hat, umgibt sich mit einer dünnen, geschmeidigen Schale, welche von Kalilauge nicht gelöst wird und wahrscheinlich aus Chitin besteht. Beim Durchtritt durch den Scheideneingang zieht sich das Ei erstaunlich in die Länge und nimmt eine fast spindelförmige Gestalt an. Es hat den Anschein, als würde nicht ein geformter Körper, sondern irgendeine grobkörnige, amoeboide Masse durch den Eileiter fliessen. In den Scheideneingang münden zwei kleine, kaum 0·005 Mm. grosse Bläschen mittelst eines feinen Ausführungsganges. Die Bläschen haben eine eiförmige bis birnförmige Gestalt; ihr Inhalt besteht aus ungemein kleinen Zellen, die in Grösse und Verhalten gegen Farbstofflösungen mit den Samenzellen übereinstimmen. Ich halte daher diese Organe für Samentaschen. Drüsige Organe, etwa Kittdrüsen, sind sie gewiss nicht, da die secretorische Thätigkeit der Zellen leicht zu erkennen sein müsste.

Die Zufuhr von Nährmaterial zu den Eizellen geschieht durch die Epithelzellen des Ovariums und des Oviductes. Dies lässt sich aus den Veränderungen schliessen, welche diese während der Eiproduction erfahren. Sie nehmen nicht allein bedeutend an Grösse zu, wobei sie sich der Oberfläche der Eizelle möglichst anzuschmiegen suchen, sondern produciren auch eine feinkörnige Substanz, welche den anfangs glasigen Zellinhalt trübt und feinkörnig erscheinen lässt.

Einigemal fand ich im Oviducte ein einzelnes Ei, das eine zum Ausschlüpfen vollkommen reife Larve enthielt. Ähnliches beschrieb ich bereits für Trichodactylus (l. c. II, S. 158).

c) Die Entwicklung der Geschlechtsorgane.

Die erste Anlage der inneren Geschlechtsorgane sah ich bei Larven, die eben im Begriffe waren, die Eihülle abzustreifen. Es ist dies ein kurzer, solider Zellhöcker, welcher unterhalb des Hinterrandes des Hirnganglions der Ventralseite aufliegt. Während des ersten Larvenstadiums wächst dieser Zellhöcker in einen soliden, gleichmässig dicken Strang aus, dessen Hinterende abgerundet und dessen verjüngtes Vorderende bis ans Hirn-

ganglion reicht und in die Hypodermis der Körperwand übergeht. Die Zellen, aus welchen dieser Strang zusammengesetzt ist, sind sehr klein, besitzen einen deutlichen Kern und färben sich ziemlich stark. Eine Sonderung von randständigen und centralgelagerten Zellen im Ende des Stranges ist noch nicht wahrzunehmen. Bis hieher ist die Entwicklung des männlichen und weiblichen Geschlechtsorganes die gleiche. Am Ende der ersten Larvenperiode und während der zweiten treten in dem gleichartigen Bau des Zellstranges Veränderungen auf, welche den definitiven Ausbau der Geschlechtsorgane vorbereiten. Diese Veränderungen sind beim männlichen Individuum andere als beim weiblichen und gestatten schon während des zweiten Larvenstadiums, die Geschlechter zu unterscheiden.

Im männlichen Geschlechte ist schon vor der ersten Häutung eine Sonderung des Zellstranges in drei Abschnitte, die sich durch die in ihnen vorgehenden Veränderungen voneinander unterscheiden, zu erkennen. Die anscheinend geringsten Veränderungen vollziehen sich im terminalen Abschnitt des Zellstranges, der sich zum Hoden entwickelt. Die Zellen vergrössern sich nur unbedeutend, vermehren sich aber rasch, so dass schon gegen das Ende der zweiten Larvenperiode der Hoden fast seine definitive Grösse erreicht hat.

Eine Sonderung zwischen Keimlager und Epithel ist auch in diesem Entwicklungsstadium nicht wahrnehmbar. Die Zellen bleiben gesondert; eine nachträgliche Verschmelzung der Zellleiber zu einer gemeinsamen Plasmamasse, wie ich dies für die Tyroglyphen beschrieben habe, findet daher bei den Gallmilben nicht statt. Aus diesen Zellen entwickeln sich die Spermatoblasten. Die Samenzellen selbst sind von solcher Kleinheit, dass ihr Mass bereits innerhalb der Fehlergrenze mikrometrischer Messungen liegt. Sie tingiren sich jedoch in Carmintinctur sehr intensiv, so dass sie leicht in dem fast farblos bleibenden Secrete der kugelförmigen Samengangerweiterung zu erkennen sind.

Vor der Hodenanlage sondert sich aus dem übrigen Zellgewebe eine Gruppe von Zellen, welche bedeutend an Grösse zunehmen. Dabei vermehren sie sich rasch und ordnen sich um einen Mittelpunkt. Der Inhalt dieser Zellen wird glasig und imbibirt sich mit Farbstoffen nur sehr wenig. Durch die

fortgesetzte Vermehrung der Zellen wird endlich die Bildung eines Hohlraumes im Inneren des Zellhaufens veranlasst. Wir haben jetzt eine allseitig geschlossene Hohlkugel vor uns, aus welcher sich die kugelförmige Drüse des Vas deferens entwickelt.

Aus dem dritten Abschnitt des Zellstranges entwickelt sich endlich das Vas deferens. Die Zellen vermehren sich und weichen auseinander. Den ursprünglich soliden Strang durchzieht jetzt ein Hohlraum, der jedoch an seinem hinteren Ende noch geschlossen ist. Die Zellen, welche dieses Rohr auskleiden, haben sich in kleine, flache Epithelzellen umgestaltet.

Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, dass um diese Zeit eine Communication zwischen dem Hoden und der Drüse einerseits und letzterer und dem Vas deferens andererseits noch nicht besteht. Keimlager, Drüse und Samenleiter sind gleichsam noch selbständige Gebilde, die nur durch die gemeinsame Tunica propria im Zusammenhange stehen.

Die Verbindung des Hodens mit der Drüse und dem Vas deferens scheint erst sehr spät, wahrscheinlich während der letzten Häutung zu erfolgen.

Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates vollzieht sich in analoger Weise wie die des männlichen. Frühzeitig gewahrt man im Ovarialabschnitt des Zellstranges eine Zelle, welche sich von den umliegenden durch ihre Grösse — sie ist etwa doppelt so gross als die übrigen — und durch ihr stärkeres Imbibitionsvermögen auszeichnet. Durch fortgesetzte Theilung dieser Zelle entsteht ein anfangs kleiner, rundlicher Zellhaufen, welcher die Grundlage für das Keimlager bildet. Die Zellen im Umkreis dieses Zellhaufens gestalten sich zu Epithelzellen um. Eine weitere Vermehrung der Zellen des Keimlagers findet während des zweiten Larvenstadiums nicht statt. Durch die Anlage des Keimlagers erfährt das Ende des Zellstranges eine keulenförmige Schwellung. Der Oviduct entwickelt sich in ähnlicher Weise wie das Vas deferens. Ein Unterschied ergibt sich nur in der Entwicklung der Epithelzellen, welche hier bedeutend an Grösse zunehmen. Sie weichen später auseinander und lassen in der Axe des Stranges einen Canal frei, der sich gegen das Keimlager zu allmälig verengt.

Die Samentaschen scheinen sich durch Ausstülpung der Vaginalwand zu bilden. Nach der letzten Häutung sind sie bereits vollkommen entwickelt und erscheinen als kleine Bläschen, welche von einem kleinzelligen Epithel ausgekleidet sind.

Die äusseren Geschlechtsorgane entwickeln sich, wie ich dies auch für die Tyroglyphen beschrieben habe, aus dem hypodermalen Gewebe. Sobald sich während der letzten Häutung die Hypodermis von der Chitindecke getrennt hat, bemerkt man an der Stelle der Geschlechtsöffnung einen Höcker, welcher durch locale Zellwucherung entstanden ist. Die weiteren Entwicklungsvorgänge bis zur vollkommenen Ausgestaltung der Copulationsorgane konnte ich bisher wegen der Kleinheit des Objectes nicht beobachten.

Metamorphose.

Die Angaben Landois' über die Metamorphose der Gallmilben sind gewiss nicht der Wirklichkeit entsprechend und dürften auch nicht auf directen Beobachtungen beruhen. Landois nimmt vier Häutungen an, wobei er es dahingestellt sein lässt, ob die Thiere nicht zwischen der zweiten und dritten Häutung noch eine weitere Häutung durchmachen. Die erste Häutung besteht im Abwerfen der eng anliegenden Eihülle; nach derselben sollen erst die federförmigen Haftklauen zum Vorschein kommen. Die zweite Häutung ist nur durch die Grössenzunahme bedingt. Während der dritten Häutung sollen die Thiere das erste, während der vierten das zweite Paar Beinstummel erwerben und geschlechtsreif werden. Die grosse Anzahl von Häutungen bei einem verhältnissmässig so niedrig organisirten Thiere müsste schon diese Angabe als sehr unwahrscheinlich erscheinen lassen, wenn wir nicht schon wüssten, dass die Gallmilben gar keine Beinstummel besitzen und daher eine Unterscheidung der Larvenformen auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens derselben gar nicht denkbar ist.

Die Unterscheidung der Larven voneinander ist in der That sehr schwierig und mit Hilfe äusserlicher Merkmale kaum möglich. Den sichersten Anhaltspunkt zur Ermittlung der Anzahl der Häutungen, welche ein Thier durchzumachen hat, bietet die Entwicklung der inneren Geschlechtsorgane während eines

Häutungsvorganges. Man trifft sowohl beim männlichen als auch beim weiblichen Geschlecht die inneren Geschlechtsorgane während der Häutungsvorgänge nur in zwei Entwicklungsstadien an, woraus der Schluss zu ziehen ist, dass die Gallmilben im Laufe ihrer postembryonalen Entwicklung überhaupt nur zwei Häutungsprocesse durchzumachen haben. Die Gallmilben besitzen somit zwei Larvenformen.

Das Thier, welches das Ei verlässt, ist dem Geschlechtsthier äusserlich schon vollkommen ähnlich. Es besitzt wie dieses zwei Paar Beine und vollkommen ausgebildete Mundwerkzeuge. Nur das Abdomen ist noch wenig entwickelt und in der Behaarung scheinen bei den einzelnen Arten einige unbedeutende Unterschiede zu bestehen. Von den inneren Organen ist der Darmcanal mit den Speichel- und Analdrüsen und das Hirnganglion vollkommen entwickelt. Letzteres nimmt wie bei allen Milbenlarven jetzt noch den grössten Theil der Körperhöhle ein. Die Anlage der Geschlechtsorgane wächst während der ersten Larvenperiode in einen soliden Strang aus, dessen Ende beim weiblichen Thier vor der Häutung knopfförmig anschwillt. In diesem Entwicklungsstadium trifft man die Geschlechtsorgane während der ersten Häutung an.

Die Larve, welche aus der ersten Häutung hervorgeht, ist dem entwickelten Thier bereits vollkommen ähnlich und unterscheidet sich von diesem nur durch den Mangel äusserer Geschlechtsorgane. Im Laufe des zweiten Larvenstadiums schreitet die Entwicklung der Geschlechtsorgane weiter vor. Die während der ersten Häutung angebahnte Geschlechtsdifferenz kommt immer deutlicher zum Ausdruck, so dass man schon von einer männlichen und weiblichen Larve sprechen kann. Bei ersterer nimmt nicht allein das Keimlager an Grösse zu, sondern es entwickelt sich auch die kugelförmige Drüse und das Vas deferens; bei letzterer schreitet gleichfalls die Entwicklung des Ovariums vor, und Oviduct und Samentaschen werden in der früher beschriebenen Weise ausgebildet.

Während der zweiten und letzten Häutung kommen die äusseren Geschlechtsorgane zur Entwicklung. Nach dieser Häutung sind die Milben bereits fortpflanzungsfähig. Sie sind anfangs kleiner als die Larven, aus denen sie hervorgingen, nehmen aber rasch an Grösse zu.

Die Vorgänge bei der Häutung nehmen im Allgemeinen denselben Verlauf, wie ich ihn für die Tyroglyphen geschildert habe (l. c. II, S. 149 ff.); es genügt daher, wenn ich dieselben kurz skizzire.

Die Larven verfallen vor der Häutung in einen bewegungslosen Zustand. Die Beine sind gestreckt, und die klingenförmigen Kieferfühler sind meistens aus der Maxillarrinne getreten. Der massenhaft im Bindegewebe angehäufte Kalk, sowie das Fett verschwinden, und die früher netzförmige Hypodermis nimmt jetzt einen epithelialen Charakter an. Die Muskel, welche sich an der Innenseite der Abdominalwand ausspannen, contrahiren sich zu kugelförmigen, körnigen Massen (Zellhaufen?), welche entweder unter der Hypodermis liegen oder derselben so angelagert sind, dass sie eine linsenförmige Vorwölbung derselben veranlassen. Die Muskel der Extremitäten und Fresswerkzeuge vereinigen sich zu soliden Cylindern, die sich nach und nach aus der alten Chitinhülle zurückziehen und nun als kurze, von der Hypodermis überzogene Zapfen über die Körperoberfläche hervorragen. Die übrigen Organe der Larve: das Verdauungssystem, das Nervencentrum und die Geschlechtsorgane bleiben intact. Die Analdrüsen sind meist auffällig vergrössert und mit einer wässerigen Flüssigkeit ausgefüllt, was darauf hinzuweisen scheint, dass diesen Drüsen vielleicht die Bedeutung von Harnorganen zukommt. Die alte Chitinhaut reisst beim Auskriechen des Thieres an der Rückseite an der Grenze von Cephalothorax und Abdomen.

Nervensystem.

Nach Landois besässen die Gallmilben eine Bauchganglienkette. Er beschreibt an der Basis der dreieckigen Unterlippe ein kleines, 0·0016 Mm. messendes Ganglion, dann ein oberes und unteres Schlundganglion und ein Brustganglion. Commissuren und Nerven hat Landois nicht nachweisen können. Über die wahre Natur des ersterwähnten Ganglions habe ich mich schon an einem anderen Orte ausgesprochen, die übrigen Ganglien existiren ebensowenig als dieses. Der Bau des Nervensystems ist eben keineswegs so complicirt als Landois meint; er ist sogar noch einfacher als bei den Tyroglyphen,

welche noch immer eine gesonderte Bauchganglienplatte besitzen. Bei den Gallmilben ist die Concentration der Nervenmasse noch weiter gediehen, so dass eine Trennung des oberen Nervenknotens von dem unteren äusserlich kaum sichtbar ist. Dabei erfolgte infolge der Reduction der Thoracalsegmente eine bedeutende Verminderung der suboesophagalen Ganglienmasse und ein Zurücktreten derselben hinter den Hirnganglion.

Die Gestalt des Ganglions ist im Allgemeinen walzenförmig. Durch eine quere Einsattlung zerfällt die über dem Oesophagus gelagerte Ganglienmasse in einen hinteren, stark nach rückwärts vorgewölbten und in einen vorderen Abschnitt, welcher in zwei Kolben ausläuft, aus denen die Nerven des ersten Paares (wahrscheinlich die Kieferfühlernerven) ihren Ursprung nehmen. Die Ventralseite des Ganglions ist abgeflacht.

Aus dem vorderen Theil des Ganglions treten acht Nerven aus. Die Nerven des ersten Paares sind einander sehr genähert; sie entspringen aus der dorsalen Ganglienzellenschicht, welche sich gleichsam auf ihre Wurzeln fortsetzt und dieselben kolbig verdickt. Es sind dies, wie schon erwähnt, wahrscheinlich die Nerven für die Kieferfühler. Zu beiden Seiten des ersten Nervenpaares liegen die Nerven des zweiten Paares, die zu den Maxillartastern ziehen dürften. In der Höhe des Oesophagus entspringt das dritte und unter demselben aus der Ventralseite das vierte Nervenpaar. Die Nerven der beiden zuletzt erwähnten Paare versorgen wahrscheinlich die Extremitäten.

Aus der Ventralseite, beiläufig in der Mitte des Ganglions, entspringt jederseits ein feiner Nerv, der den äusseren Geschlechtsapparat versorgt (?). Unter dem Magendarm treten endlich aus dem hinteren Theil der suboesophagalen Ganglienmasse zwei Nerven aus, welche im Abdomen verlaufen.

Hinsichtlich der Lage des Ganglions ist zu bemerken, dass dasselbe nicht im Cephalothorax, sondern im Abdomen etwas hinter der äusseren Geschlechtsöffnung liegt. Bei Larven des ersten Entwicklungsstadiums, deren Abdomen noch wenig entwickelt ist, nimmt das Nervencentrum den grössten Theil der Abdominalhöhle ein.

Der histologische Bau des Ganglions stimmt mit jenem der Tyroglyphen völlig überein. Eine selbständige bindegewebige

Hülle und Septen, welche in die Ganglienmasse eintreten, besitzen weder das Ganglion noch die austretenden Nerven. Wie alle Organe ist auch das Nervensystem in dem lockeren, netzförmigen Bindegewebe, welches alle Lücken der Körperhöhle ausfüllt, eingebettet.

Die Hauptmasse des Ganglions besteht auch hier aus der Punktsubstanz, deren faseriges Gefüge besonders an der Austrittsstelle der Nerven deutlich hervortritt. Die periphere Ganglienschicht weist eine ziemlich gleichmässige Stärke auf und sendet an einigen Stellen Fortsätze in die Punktsubstanz.

Die Ganglienzellen sind sehr klein und weichen in ihrer Grösse nur wenig voneinander ab. Auch der vom Oesophagus durchzogene Canal ist mit Ganglienzellen ausgekleidet.

Die austretenden Nerven haben beiläufig eine Breite von 0·0025 Mm. Überall lassen sie eine feine Streifung erkennen und sind mit Kernen reichlich bedeckt. Eine Ausnahme scheinen nur die Nerven des letzten Paares, welche im Abdomen verlaufen, zu machen. Sie besitzen nur einen spärlichen Kernbeleg und sind daher im Bindegewebe schwierig zu verfolgen.

Sinnesorgane besitzen unsere Thiere ausser dem Maxillartaster keine. Das Endglied trägt eine nach abwärts gerichtete feinhäutige Tasterscheibe mit einem Taststift.

Biologisches.

Die Missbildungen, welche die Gallmilben auf den verschiedensten Pflanzen hervorrufen, sind mannigfaltiger Art. Es sind dies nicht allein Gallen im eigentlichen Sinne des Wortes, womit man gewöhnlich kugelige, hohle Pflanzenauswüchse bezeichnet, sondern auch anders geartete Missbildungen, welche, soweit unsere Kenntnisse reichen, mit Ausnahme der Wurzel und wahrscheinlich auch der Frucht, alle Pflanzenorgane erfahren können. Sämmtliche von den Phytopten erzeugten Deformitäten werden nach dem Vorschlage Thomas' Phytoptocecidien genannt.

Thomas theilt die Gallenbildungen wieder in Acrocecidien (Triebspitzendeformation), das sind Bildungsabweichungen, „welche durch einen Eingriff des Parasiten am Vegetationskegel eines Sprosses oder in dessen nächster Nähe hervorgebracht

werden" und Pleurocecidien, welche die übrigen mannigfaltigen Gallbildungen umfassen.[1]

Wie bekannt, werden auch von Cecidomyiden und Psylloden Deformitäten erzeugt, welche jenen von Phytopten erzeugten (insbesondere Triebspitzen-) Deformationen äusserlich oft täuschend ähnlich sind. Doch ist bei genauerem Zusehen die Unterscheidung in den meisten Fällen nicht schwierig. Die von den Gallmücken erzeugten Gallen sind meist derbwandig, innen glatt, oft sogar glänzend, während die Phytoptocecidien gewöhnlich eine dünne oder doch immer weiche Wand haben und innen in den meisten Fällen mit dichtem Haarfilz ausgekleidet sind. Schwieriger ist die Unterscheidung jener Deformitäten (Acrocecidien), welche die Triebspitze betreffen. Es ist daher gerathen, in allen zweifelhaften Fällen auf das Cecidozoon (Thomas) zu vigiliren.[2]

Viele der von den Gallmilben erzeugten Missbildungen wurden früher als Erzeugnisse von Pilzen gehalten und mit den verschiedenartigsten Namen belegt. Ein biologisches Interesse haben diese Missbildungen auch für den Zoologen insbesondere deshalb, weil sie, wie ich später zeigen werde, nicht ohne Bedeutung sind. Eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Phytoptocecidien geben zu wollen, wäre hier nicht am Platze; es sei da auf die zahlreichen Arbeiten von Thomas, Löw, v. Schlechtendal und anderen hingewiesen, deren Titel in einer dankenswerthen Schrift des letztgenannten Forschers gesammelt sind.[3] Hier will ich nur die Arten der Missbildungen, die jedoch keineswegs scharf voneinander geschieden sind, sondern durch Zwischenformen oft ineinander übergehen, im Allgemeinen schildern.

---

[1] Thomas F. A. W, Beitr. zur Kennt. der Milbengallen und der Gallmilben: die Stellung der Blattgallen an den Holzgewächsen und die Lebensweise von *Phytoptus*. Giebel's Zeitsch. f. d. ges. Naturw., Bd. 42, 1873, S. 513.

[2] Genaue Unterscheidungsmerkmale gibt Thomas in der Zeitsch. f. ges. Naturw., 1878, Bd. 41, S. 703 ff. an.

[3] Schlechtendal D. H. R. v., Übersicht der bis zur Zeit bekannten mitteleuropäischen Phytoptocecidien und ihrer Literatur. Zeitschr. f. Naturw. Bd. LV, 1882, H. 5. Neben den Titeln finden sich kurze Andeutungen über den Inhalt der Arbeiten.

Die Erineum-Bildungen oder die Filzkrankheit der Blätter. Es sind dies von Gallmilben erzeugte filzartige Haarflecke, meist auf der Unterseite, seltener auf der Oberseite oder auf beiden Seiten der Blätter. Persoon hielt diese abnorme Haarbildung für einen Pilz und nannte ihn Erineum.[1] Fries unterschied dann drei Gattungen dieses Pilzes (*Erineum*, *Taphrina* und *Phyllerium*).[2] Unger wies zuerst nach, dass das Erineum kein Pilz, sondern eine abnorme Haarbildung ist.[3] Dass Milben die Ursache dieser Trichombildungen sind, wurde erst von Fée erkannt.[4] Die Farbe der Haarflecken ist meist weiss oder gelblichweiss, seltener blassroth oder braun. Die Haare sind fast immer einzellig, besitzen eine stark cuticularisirte Wand und enthalten nicht selten einen färbigen Zellsaft. Ihre Gestalt ist verschieden. Häufig sind sie langgestreckte, cylindrische Fäden, die sich vielfach verfilzen und untereinander verwachsen können, oder sie sind kurz und keulig oder knopfartig (bei *Betula*) angeschwollen. Die Haare sind ausgewachsene Epidermiszellen oder an behaarten Blättern hypertrophirte Haare. Jene Stelle der Blattspreite, welche mit dem Erineum-Rasen bedeckt ist, wächst oft stärker als die Umgebung. Infolge dessen vertieft sich diese Stelle, es entstehen Ausbuchtungen, die an der concaven Seite mit dem Haarfilz bedeckt sind (z. B. *Juglans*). Diese Bildungen stellen dann den Übergang zu den später zu erwähnenden Beutelgallen her. Auch im Mesophyll sind an jenen Stellen Veränderungen wahrnehmbar. Die Parenchymzellen sind nicht allein chlorophyllärmer, sondern gar häufig ist auch der Unterschied zwischen Pallisaden- und Schwammparenchym gänzlich verwischt.

Die Entwicklung der Erineen verfolgte ich an einem Weinstocke im Versuchsgarten der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz. Schon auf sehr jungen Blättern von etwa 2 bis 3 Cm. Durchmesser bemerkt man auf der Unterseite einzelne scharf um-

---

[1] Persoon, Tentam. dispos. method. fung. 1798 und Mycologia europ. II.

[2] Fries, Systema mycologicum III.

[3] Unger, Über die Erineen. In Eble's Lehre von den Haaren. 1831, Bd. I. und Exantheme der Pflanzen. Wien 1833.

[4] Fée, Mém. sur le groupe des Phyllériées et notamment sur le genre *Erineum*. Paris et Strassbourg 1834.

schriebene Stellen, die durch matten Glanz und durch einen scheinbar dunkleren Farbenton auffallen. Später erscheinen diese Stellen wie mit Mehl bestäubt. Um diese Zeit sind die Epidermiszellen schon zu kurzen Härchen ausgewachsen. Die vollständige Entwicklung erreicht das Erineum erst dann, wenn das Wachsthum des Blattes abgeschlossen ist.

Während der ersten Entwicklungsperiode der Erineen konnte ich in diesen gewöhnlich nur sehr wenige, oft gar keine Milben beobachten. Die Milben scheinen daher erst später, wenn der Haarfilz schon stärker entwickelt ist und einen grösseren Schutz zu bieten vermag, in denselben einzuwandern und dort ihre Eier abzulegen.

Blattfaltung und Randrollung. Die Blattfalten lassen sich nicht selten als stationär gebliebene, aber vergrösserte Falten der Knospenlage erkennen. Die Faltenbildung wird durch das gesteigerte Wachsthum der Blattpartien längs eines Blattnervs herbeigeführt, wodurch der Nerv über das Niveau der Blattfläche gehoben wird und die angrenzenden Blattpartien einander genähert werden *(Carpinus, Convolvulus, Coronilla)*. Die Einrollung des Blattrandes kann ohne wesentliche Veränderung des Mesophylls vor sich gehen *(Evonymus)* oder die eingerollte Blattspreite erfährt durch Vermehrung der Zellschichten im Mesophyll und Erweiterung der Epidermiszellen eine fleischige oder knorpelige Verdickung. Dadurch entstehen Randwülste (*Tilia*: *Legnon crispum* Bremi), oder falls sich die Rollung nur auf kleine Partien erstreckt, Randknoten.

In anderen Fällen äussern sich die Eingriffe der Parasiten n Zusammenziehung und Zertheilung der Blattspreite. Dadurch ergeben sich mannigfaltige Veränderungen der Blattformen, die nicht selten von Blattfaltung und Randrollung, sowie Erineumbildung begleitet sind.

Es wurde schon bei Besprechung des Erineums erwähnt, dass nicht selten die vom Haarfilz bedeckte Blattpartie ein stärkeres Flächenwachsthum aufweist, wodurch diese Partie, da die umgebende Blattmasse eine Ausdehnung in der Flächenrichtung nicht gestattet, sich nothwendig buckelartig über die Blattfläche vorwölben muss. Es wurde auch schon gesagt, dass diese Erineumbildungen den Übergang zu den nun hier näher zu

besprechenden Blattgallen im engeren Sinne bilden. Die ersten Entwicklungsstadien der Blattgallen lassen sich am leichtesten an dem jungen Laube der Traubenkirsche und der Linde studiren. Es sind punktförmige Ausstülpungen von meist hellerer Farbe. Frühzeitig wachsen die Epidermiszellen der Innenseite zu Haaren aus, so dass in einer späteren Entwicklungsperiode die Höhlung völlig mit Haaren ausgefüllt ist. Die Weiterentwicklung der Galle erfolgt durch einen regen Zelltheilungsprocess an der Spitze, sowie in der Wand der Ausbuchtung. Je nachdem das Spitzenwachsthum oder intercalare Wachsthum überwiegt, entstehen verschiedene Gallformen (hornartige [*Ceratoneon* Bremi], kugel-, pilzhutförmige etc.). In den meisten Fällen ist das Gewebe im Umkreise um die Galle vom Zellververmehrungsprocess ausgeschlossen. Der Galleneingang bleibt in diesem Falle enge. In selteneren Fällen geht das Mesophyll rings um den Eingang in eine Gewebswucherung über, und es bildet sich dann ein Mündungswall, wie z. B. bei den Gallen von *Prunus spinosa*. Die Wand der Galle besteht aus mehreren Schichten chlorophyllarmer, ziemlich gleichgestalteter Parenchymzellen, die häufig gerötheten Zellsaft enthalten; ihre fleischige bis knorpelige Consistenz rührt von den sehr engen Intercellularräumen und den etwas verdickten Zellmembranen her. Nicht selten treten auch Gefässbündel in die Gallenwand. Die Innenwand der Galle ist gewöhnlich mit Haaren bedeckt. Immer aber ist der Galleneingang mit steifen Haaren verschlossen, welche den Eintritt ungebetener Gäste, des Regenwassers etc., verhindern. Er befindet sich regelmässig auf der Unterseite und nur in seltenen Fällen auf der Oberseite des Blattes.

Das Wachsthum der Gallen hängt innig mit dem des Blattes zusammen. Eine Linde, deren Äste im Herbst abgeworfen wurden, entwickelte im nächsten Frühjahre abnorm grosse Blätter. Auch die Gallen auf diesen Blättern überschritten die normale Grösse um mehr als das Doppelte. Diese Beobachtung ist indirect auch eine Bestätigung des Thomas'schen[1] Satzes: „Gallbildung ist nur möglich, solange der betreffende Pflanzentheil noch in der Entwicklung begriffen", ein Satz, der, obwohl a priori ein-

[1] Thomas, Bot. Zeit. 1872, p. 284 u. Beitr. zur Kennt. der Milbeng. u. der Gallmilben. Sep.-Abdr. S. 22.

leuchtend, doch Widerspruch erfahren hat. Dass man neben völlig entwickelten Gallen auch noch andere jüngere Entwicklungsstadien auf demselben Blatte antrifft, ist noch kein Beweis von der Unrichtigkeit dieses Satzes; denn es müsste erst nachgewiesen werden, dass diese jüngeren Stadien sich wirklich weiter entwickeln. Solange aber dies nicht gelingt, werden diese scheinbar in Entwicklung begriffenen Gallen auf Eingriffe der Parasiten zurückzuführen sein, die zwar der Zeit nach später erfolgt sein mögen als bei den entwickelten Gallen, die aber noch immer während der Wachsthumsperiode des Blattes stattgefunden haben müssen. Dass diese Gallen sich nun nicht weiter entwickeln, ist einfach dadurch zu erklären, dass inzwischen das Wachsthum des Blattes seinen Abschluss gefunden hat.

Dass sich nur während des Frühjahres Gallen entwickeln, ist eine unrichtige Ansicht, im Gegentheil, während des ganzen Sommers, überhaupt solange sich Blätter entfalten, entwickeln sich auf dem jungen Laube Gallen. An den Blättern des Weinstockes, den Wurzelblättern von *Salvia pratensis* u. a. findet man während des ganzen Sommers Erineumbildungen in den verschiedensten Entwicklungsstadien je nach dem Alter der Blätter.

Es gibt aber auch Gallmilben, die durch die Epidermis (vielleicht durch eine Spaltöffnung) in das Blatt eindringen und in den Intercellularräumen des Mesophylls leben. Dadurch entstehen anfangs gelbgrüne, später sich bräunende Flecke oder Pocken (Pusteln). Die Epidermis ist an diesen Stellen aufgetrieben, das Mesophyll durch die Vergrösserung der Intercellularräume und die Verlängerung der Zellen selbst schwammig. In den von den Parasiten angestochenen Zellen verwandelt sich der Zellinhalt in eine dunkelbraune, gummöse Masse. (Häufig auf Birnbäumen, Sorbus-Arten, seltener auf Apfelbäumen.)

Die zweite Gruppe der Gallbildungen, die Triebspitzendeformationen oder Acrocecidien sind so mannigfaltig in ihrer Ausbildung, dass dieselben hier nur von allgemeinen Gesichtspunkten aus besprochen werden können. Die Missbildung betrifft nicht mehr ein einzelnes Organ, sondern einen Spross in der Knospenlage. Infolge der Eingriffe der Parasiten wird das Längenwachsthum der Knospenachse mehr oder weniger unterdrückt, das Dickenwachsthum hingegen nicht selten gesteigert.

Nebenher schreitet eine profuse, fast unbegrenzte Bildung von Blättern, die zumeist zu fleischig verdickten, häufig mit Trichombildungen bedeckten, dicht aneinander liegenden Schuppen verkümmern. Auf diese Weise entstehen oft faustgrosse, blumenkohlartige Missbildungen, für die die Klunkern der Esche, die Wirrzöpfe der Weiden, die Knospenwucherungen der Pappeln (Holzkropf der Aspe) passende Beispiele sind. In diesen knolligen Auswüchsen lässt sich der Unterschied zwischen Stengel- und Blattorgan kaum mehr nachweisen; sie bestehen fast ausschliesslich aus Parenchymgewebe, das an den äusseren Rändern noch lange den Charakter eines Meristems bewahrt und eine fortschreitende Vergrösserung der Deformität ermöglicht.

Ähnliche Veränderungen lassen sich auch bei Deformationen von Blüten und Blütenständen constatiren. Mit einer Vermehrung und Umwandlung der Blüten-, Staub- und Fruchtblätter in schuppenartige, verdickte Blättchen ist auch immer eine Vergrünung der Blütendecke verbunden (*Echium*, *Campanula*, *Galium*, *Asperula cynanchica* etc.).

Hieher gehören endlich noch die Knospenanschwellungen von *Corylus* und *Betula*, bei denen gleichfalls die Knospenachse verkürzt und die Knospenschuppen und Blätter vermehrt und fleischig verdickt erscheinen. Eine profuse Knospenbildung findet aber nicht statt, und Anlagen von Seitenknospen treten überhaupt nur vereinzelt auf. Die Blätter sind mit Haaren und warzen- oder korallenartigen Emergenzen, die durch Wucherung des Mesophylls entstehen, bedeckt.

In den beschriebenen Cecidien leben die Milben während des grössten Theiles der Vegetationsperiode. In dem dichten Haarfilz der Erineen, in den sackartigen Ausbuchtungen der Blattspreite, den Blattgallen, zwischen den schuppenartig übereinander gelagerten Blättern der Acrocecidien finden sie den ausgiebigen Schutz gegen die Angriffe ihrer Feinde und die Einflüsse der Witterung (Regen, Wind). In vielen Fällen scheinen die Milben erst dann die von ihnen erzeugten Gallbildungen zu beziehen, wenn dieselben bereits in der Entwicklung vorgeschritten sind. Wenigstens sucht man in jungen Gallen oder Erineen oft vergeblich nach Milben, während man in nächster Nähe sie ruhig sitzen oder umherlaufen sieht. Anders mag es sich

bei den Triebspitzendeformationen, wie es ja auch in der Natur der Sache liegt, verhalten. Hier scheinen die Milben, die einmal bezogene Knospe bis zur gänzlichen Umgestaltung des jungen Sprosses nicht mehr zu verlassen. Die Gegenwart der an Zahl stetig zunehmenden Parasiten und ihre fortgesetzten Eingriffe auf die in Entwicklung begriffenen Pflanzenorgane machen die tiefgreifenden Veränderungen, welche gerade die meisten Acrocecidien aufweisen, aber auch ihre oft erstaunliche Grösse leicht erklärlich.

Im Spätsommer und im Herbste verlassen die Milben schaarenweise die Gallen, um ihre Winterquartiere — die Knospen — zu beziehen. Die Knospe ist der naturgemässe Winteraufenthalt, und Milben, die man nicht selten in den Achseln der Knospen, in den Ritzen und Spalten der Rinde, unter Flechten etc., antrifft, scheinen versprengte Individuen zu sein, die auf ihren Wanderungen von der Kälte überrascht, einen naheliegenden Versteck aufsuchen mussten und die Knospen nicht mehr erreichen konnten.

Eine theilweise Ausnahme machen wohl jene Milben, welche auf unseren Laubbäumen Triebspitzendeformationen erzeugen. Während beim Laubfall die Blätter mit den darauf befindlichen Gallen zugrunde gehen, bleiben diese über Winter an den Bäumen und sind häufig noch während des nächstfolgenden Sommers in vertrocknetem Zustande auf denselben anzutreffen. Es kann daher nicht überraschen, wenn ein Theil der Milben in denselben überwintert. In der That traf ich in den Klunkern der Esche und in den Knospendeformationen der Pappel im Monate Februar eine nicht unbeträchtliche Anzahl lebender Phytopten. Es ist daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, ja es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass im Frühjahr eine neuerliche Invasion in die Knospen und jungen Triebe von diesen Infectionscentren aus erfolgt. Von den mir derzeit bekannten Gallmilben ist es nur der *Phytoptus pini* nov. sp., welcher in den von ihm erzeugten mehrjährigen Rindengallen überwintert.

Landois glaubte noch, dass die Eier der Milben im Erineum überwintern. Er sagt:[1] „Die in dem schützenden Filze der Blätter

---

[1] Landois, l. c. S. 363.

überwinterten Eier entwickeln sich im Frühlinge und die jungen Milben kriechen zu den Blättern empor.“ Es ist Thomas'[1] Verdienst, die Unrichtigkeit dieser Annahme, wenn auch nicht gerade für den Weinstock, so doch für andere Pflanzen dargethan und den directen Nachweis geliefert zu haben, dass es vor allem die Knospen sind, in welchen die Thiere überwintern. Zur selben Zeit machte auch Löw aus zahlreichen äusseren Gründen die Annahme wahrscheinlich, dass die *Phytoptus*-Weibchen entweder unter der Zweigrinde oder den Knospenschuppen überwintern, oder daselbst ihre Eier absetzen[2], ohne jedoch hiefür den directen Nachweis zu erbringen.

Die von Thomas gemachten Angaben kann ich durch meine Beobachtungen an *Pirus communis* (Poken), *Tilia* (Ceratoneon), *Ulmus campestris* (Blattknötchen), *Acer campestris* (*Cephaloneon myriadeum* Bremi), *Corylus Avellana* (Knospendeformation) und auch an *Vitis vinifera* (Erineum) vollinhaltlich bestätigen. Die Knospen des Weinstockes untersuchte ich im October und Februar und fand stets zahlreiche Milben in dem Haarfilz der Knospenschuppen. Nicht das Zusammenkehren und Verbrennen des im Herbste abgefallenen Weinlaubes, wie Landois meint, sondern das Entfernen der von den Milben befallenen Blätter im Frühjahre wird das entsprechendste und wirksamste Mittel gegen das Umsichgreifen des Parasiten sein.

Der Umstand, dass die Milben in den Knospen überwintern, erklärt zur Genüge das Auftreten der ersten Anlagen von Gallen schon an jungen, eben aus den Knospen gekommenen Blättern, und dass nie ein, sondern immer mehrere Blätter eines Sprosses befallen sind.

Thomas hat weiter gezeigt, dass die Knospenlage der Blätter auf die Anzahl und Stellung der Gallen auf den Blättern nicht ohne Einfluss ist.[3] Dass die Erineen und Eingänge in die Beutelgallen auf der Unterseite des Blattes liegen, erklärt sich daraus, dass eben diese Blattfläche in der Knospenlage als die äussere den Angriffen der Parasiten zunächst ausgesetzt ist. Auch

---

[1] Thomas, Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Bd. 42. 1873, S. 517.

[2] Löw Fr., Beitr. zur Naturgesch. der Gallmilben (*Phytoptus* Duj.). Verh. d. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1873. Bd. XXIV. Sep.-Abdr. S. 14.

[3] Thomas, l. c. S. 25.

die Erscheinung, dass die untersten oder mittleren Blätter in der Regel die grösste Anzahl von Gallen aufweisen, findet in der Anordnung der Blätter in der Knospe ihre Erklärung. Die zonenartige Anordnung der Pusteln zu beiden Seiten des Mittelnervs ist auf die involutive Knospenlage des Birnblattes zurückzuführen. Als ein weiteres Beispiel in diesem Sinne vermag ich die cephaloneonartigen Blattgallen auf *Viburnum Lantana* L. anzuführen. Hier sah ich die Gallen in einfachen oder doppelten oder dreifachen concentrischen Reihen angeordnet. Am Rande traf ich nur sehr selten und vereinzelte Gallen; dagegen war bei stark inficirten Blättern der Zwischenraum zwischen den beiden Zonen mit zahlreichen Gallen unregelmässig bedeckt. Endlich sind auch die Randrollungen und Blattfaltung auf die Knospenlage zurückzuführen.

Die Gallmilben kommen nur auf perennirenden Pflanzen vor, denn nur sie bieten ihnen die Möglichkeit, auf der Nährpflanze zu überwintern. Auch auf den perennirenden Kräutern überwintern die Milben in den Knospen, wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit hatte. Im Spätsommer fand ich die Milben in den nahe unter der Erdoberfläche angelegten Stockknospen von *Thymus* und *Lepidium*, sowie hinter den schuppenartigen Niederblättern von *Asperula cynanchica*.

Staubfreie, feuchte und schattige Örtlichkeiten sind der Ausbreitung der Parasiten im Allgemeinen günstiger als sonnige, trockene Plätze. Doch gibt es auch hier Ausnahmen. So fand ich auf trockenen, steiningen Plätzen des Steinfeldes in der Umgebung von Wr.-Neustadt *Convolvulus arvensis*[1], besonders häufig aber *Lepidium Draba* und *Echium vulgare* von Phytopten befallen. Zweige innerhalb der Krone von Bäumen und Sträuchern findet man häufig stärker inficirt, wohl deshalb, weil dort Wind und Regen, vielleicht auch das Sonnenlicht die Ausbreitung dieser zwar augenlosen, aber sehr lichtscheuen Thierchen weniger beeinträchtigen.

In welcher Weise die Infection der Pflanzen mit den Parasiten erfolgt, ist heute schwer zu sagen. Sehr häufig begegnet

[1] Löw (Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien 1879. Bd. XXIX) beobachtete die Blattfaltung von *Convolvulus* gleichfalls an Exemplaren, die er an der „äusserst sonnigen und steinigen Berglehne" der goldenen Stiege bei Mödling fand.

man stark inficirten Sträuchern und Bäumen in nächster Nähe von anderen der gleichen Art, welche aber nicht die geringste Spur einer Gallenbildung zeigen. Man sollte doch in diesem Falle füglich annehmen, dass im Laufe der Jahre eine Infection hätte erfolgen müssen. Um so merkwürdiger ist das plötzliche Erscheinen der Parasiten auf Pflanzen, die vereinzelt z. B. in Gärten stehen. Im Herbste 1886 untersuchte ich einige zweijährig aus dem Samen gezogene Nussbäumchen sehr genau, da ich an denselben Infectionsversuche machen wollte. Diese Versuche unterblieben. Sehr erstaunt war ich, als ich nun im folgenden Frühling an den unteren Blättern des einen Bäumchens grosse Erineumflecken bemerkte. Da sich in dem 10 Ar grossen Garten nirgends ein Nussbaum befindet, so durchsuchte ich die Gärten der Nachbarschaft. Da fand ich auch einen alten, sehr stark inficirten Baum, der aber mindestens 500 Schritte von dem befallenen jungen Bäumchen entfernt ist. In diesem Falle kann also die Einwanderung des Parasiten nur auf passive Weise vorsichgegangen sein. Vielleicht war es der Wind, der im Herbste inficirtes Laub an die jungen Stämmchen herantrieb, vielleicht waren geflügelte Insecten die Träger der Parasiten.

Eine active Einwanderung ist nur bei krautartigen, socialen Pflanzen denkbar und wahrscheinlich.[1] Eine künstliche Infection ist mir nur einmal mit Klunkern gelungen, die ich mit Bindfäden an jungen Zweigen mit schon entwickelten Knospen befestigte.

Als Inquilinen lernte Thomas die Phytopten in den Gallen von *Cecidomyia botularia* Winn., auf *Fraxinus excelsior* (var.?) und in einem Dipterocecidium von *Alnus glutinosa* kennen.[2] Ich sah sie auf *Viburnum Lantana* in den Gallen von *Cecidomyia Réaumuri*.

Als Inquilinen einiger *Phytoptus*-Gallen (*Prunus institia*, *Pr. domestica*, *Corylus Avellana*, *Alnus glutinosa*, *Acer* u. s. w.) findet

---

[1] Thomas (l. c. 1869, S. 363) berichtet über die „Marschirfähigkeit" von *Phytoptus* und fand, dass diese keineswegs eine geringe ist. Die von ihm beobachteten Exemplare legten in einer Minute Strecken von 1·89 bis 4·9 Mm. zurück.

[2] Thomas, l. c. 1873, S. 25.

man häufig *Dendroptus* (*Tarsonemus* Can.) *Kirchneri* Kram.[1] Winnertz fand in den Missbildungen von *Prunus* und *Thymus*,[2] v. Frauenfeld in den Randrollungen der Blätter von *Evonymus europaea* wiederholt Cecidomyien-Larven.[3]

Auch die Phytopten haben ihre Feinde. Es sind dies zahlreiche Arten von Gamasiden, welche oft in grosser Anzahl auf den von Phytopten befallenen Pflanzen anzutreffen sind. Besonders häufig fand ich sie auf den mit Erineum bedeckten Blättern der Linde und Erle, auf den Wirrzöpfen der Weiden, auf den Klunkern der Esche und den Knospendeformationen der Pappel und des Haselnussstrauches. Obgleich die Gallmilben durch ihre Farbe, die sich meist der Farbe des Cecidiums anpasst, durch die wurmförmige Gestalt des Körpers, welche die Unterscheidung der Thiere von den umgebenden Haaren schwer macht, sowie auch durch ihre schwer zugänglichen Wohnstätten gegen Angriffe ihrer Feinde sehr geschützt sind, so fallen doch viele auf ihren Wanderzügen den behenden Räubern zum Opfer.

Es ist nicht uninteressant, einen *Gamasus* auf seinen Streifereien etwa auf der Unterseite eines Blattes zu beobachten. Mit grosser Behendigkeit läuft er, die Erineumflecke oder Galleneingänge abspürend, auf dem Blatte umher. Plötzlich sieht man ihn mit einem *Phytoptus* in den Scheeren seiner Kieferfühler eiligst davoneilen.

Bisher wurden fast ausschliesslich nur mitteleuropäische Pflanzen auf Phytoptocecidien untersucht. Gewiss mehr als 300 Pflanzen sind jetzt bekannt, auf denen eine oder mehrere von Gallmilben verursachte Missbildungen gefunden wurden. Diese Zahl ist aber nicht einmal für Mitteleuropa annähernd genau, wenn man bedenkt, dass die an Phytopten jedenfalls reicheren Gebirgsregionen nur wenig noch durchforscht sind. Schätzt man die Zahl der von Gallmilben bewohnten Pflanzengattungen auf beiläufig 150 und nimmt man an, was keineswegs noch ausgemacht ist, dass jede Gattung nur von einer

---

[1] Kramer (Troschel's Arch. f. Naturg. 1876, XLII, S. 197) hielt anfangs *Dendroptus* für den Gallenbildner, berichtigte aber später diese Annahme; ibid. 1877, S. 55.

[2] Winnertz, Linnaea entom. VIII, p. 169.

[3] v. Frauenfeld, Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1865, S. 895.

Phytoptus-Art bewohnt wird, so ergäbe sich schon aus dieser Berechnung die nicht unbedeutende Zahl von 150 *Phytoptus*-Species. Thomas schätzte im Jahre 1869 die Zahl der Arten bereits auf mehr als 100.

Landois (l. c. S. 355) behauptet, dass dieselbe Milbenart, welche auf dem Weinlaube das *Erineum vitis* erzeugt, auf den Blättern der Erle *(Alnus glutinosa)* das Erineum verursacht. Diese Behauptung ist unrichtig. Die in dem *Erineum alneum* Pers. und *Cephaloneon pustulatum* Bremi vorgefundenen Milben gehören einer anderen Art an als die auf dem Weinstock lebenden.

Systematische Stellung.

Dass die Phytopten Milben seien, wurde, seit Latreille die ihm von Turpin vorgelegten Thiere aus den Nagelgallen der Linde als einen Sarcoptes erklärte, kaum mehr angezweifelt, wenngleich ihnen erst durch Dujardin eine selbständige Stellung im System angewiesen wurde. Anders verhält es sich aber mit der Frage, ob die Phytopten entwickelte Thiere oder Larven sind. Diese Frage wurde bis in die jüngste Zeit von den verschiedenen Beobachtern im widerstreitenden Sinne beantwortet. Diejenigen Beobachter, welche für die Larvennatur der Gallmilben eintreten, stützen sich allein auf den Umstand, dass diese Milben nur zwei Paar zur Locomotion bestimmte Gliedmassen besitzen. Sie suchten nach den entwickelten Thieren und glaubten nicht selten, diese gefunden zu haben. Meist waren es Inquilinen der von den Gallmilben erzeugten Gallen, welche als die entwickelten Geschlechtsthiere angesprochen wurden, oder gar eine noch unentdeckte Milbenform, für die aber schon in der Sucht nach Priorität irgendein Name anticipirt wurde. Selten wurde ein Versuch gemacht, durch Verfolgen der Entwicklungsgeschichte die Zusammengehörigkeit beider Formen zu beweisen, und, wo dies einmal geschah (Scheuten), scheiterte dieser Versuch an dem Mangel beglaubigter Zwischenformen.[1]

[1] Die Scheuten'sche Annahme, dass die in den Pusteln der Birnblätter vorgefundene *Phytoptus*-Art die Larve von *Typhlodromus pyri* Scheut. und die Phytopten aus den Nagelgallen der Linde die Larven des *Flexipalpus tiliae* Scheut. seien, erfuhr speciell durch Pagenstecher eine ebenso gründliche Untersuchung als Widerlegung.

Durch die Arbeit Landois' schien diese Streitfrage gegenstandslos geworden zu sein. Landois glaubte nämlich, wie schon bekannt, doch vier Beinpaare, von denen die beiden letzteren freilich sehr verkümmert seien, nachgewiesen und damit die Phytopten dem allgemeinen Charakter der Arachniden untergeordnet zu haben. Obgleich sich die Landois'sche Angabe noch in einigen zoologischen Lehrbüchern erhalten hat, so zweifelt doch heute keiner der betheiligten Forscher an der Unrichtigkeit derselben.

Durch den Nachweis geschlechtsreifer Männchen und Weibchen ist auch die Vermuthung v. Siebold's, nämlich die Ammenzeugung, hinfällig oder doch zum mindesten höchst unwahrscheinlich geworden.

Die von der typischen Zahl abweichende Anzahl von Beinpaaren hat bei unserer heutigen Vorstellung von dem systematischen Werthe derselben wenig Befremdendes. Gerade aus der Gruppe der Arachniden sind uns Beispiele bekannt, dass infolge der parasitären Lebensweise die letzten Beinpaare verkümmerten, ja selbst eine Reduction des Kopfbruststückes bis zum völligen Schwunde gegliederter Extremitäten erfolgte. Letzteres ist der Fall bei den in den Lufträumen von Warmblütern und Reptilien lebenden Pentastomiden. Verkümmerung des letzten Beinpaares weisen nicht allein viele plumicole Sarcoptiden, sondern, was gewiss sehr interessant ist, auch die Weibchen der Inquilinen der Phytoptusgallen aus der Gattung *Tarsonemus* (Dendroptus) auf.

Den Phytopten stehen unter den jetzt bekannten Milben die in den Haarbälgen lebenden Dermatophilen am nächsten. Die parasitische Lebensweise in den engen Haarbälgen und Drüsengängen hat auch bei diesen Thieren die Streckung des Körpers zufolge gehabt, ohne dass damit eine Reduction der Kopfbrustsegmente Hand in Hand gegangen wäre. Bei den Dermatophilen persistiren daher wohl noch die vier letzten Gliedmassenpaare; allein, da sie als Locomotionsorgane viel an Bedeutung verloren haben, indem die Ortsbewegung in den engen Canälen zweckmässiger durch die Contractionen des wurmförmig gestreckten Abdomens ausgeführt wird, sind sie zu dreigliederigen Fussstummeln verkümmert. Die Anatomie von Demodex ist heute

noch viel zu unbekannt, um weitere Verwandtschaftsbeziehungen als Körperform und etwa Fresswerkzeuge ausfindig zu machen. Jedenfalls sind aber die Gallmilben als die niedrigst organisirte Familie der atracheaten Milben zu betrachten; ihnen schliessen sich die Dermatophilen und die Sarcoptiden an.

Nach den Ergebnissen vorliegender Arbeit wäre die Familie der Gallmilben in folgender Weise zu charakterisiren:

Fam. *Phytoptida.* Körper langgestreckt, mit reducirtem Kopfbruststück und wurmförmig geringeltem Abdomen. Nur zwei Paar fünfgliederige Beine. Saugrüssel gekrümmt; Kieferfühler nadelförmig, von den Maxillen scheidenartig umschlossen. Maxillartaster dreigliederig. Respirations- und Circulationsorgane fehlen. Ein centraler, vom Oesophagus durchsetzter Nervenknoten. Ohne Augen. Getrennte Geschlechter; Geschlechtsorgane unpaar, äussere Geschlechtsöffnung an der Grenze zwischen Kopfbruststück und Abdomen. Eierlegend. Larven, wie das erwachsene Thier, vierbeinig. Sie leben auf Pflanzen, an denen sie Gallen, Haarfilzüberzüge, Verkümmerung und Faltung der Blätter, Zweig- und Blattwucherungen, Vergrünung der Blüten u. s. w. erzeugen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Phytoptus pini nov. sp.

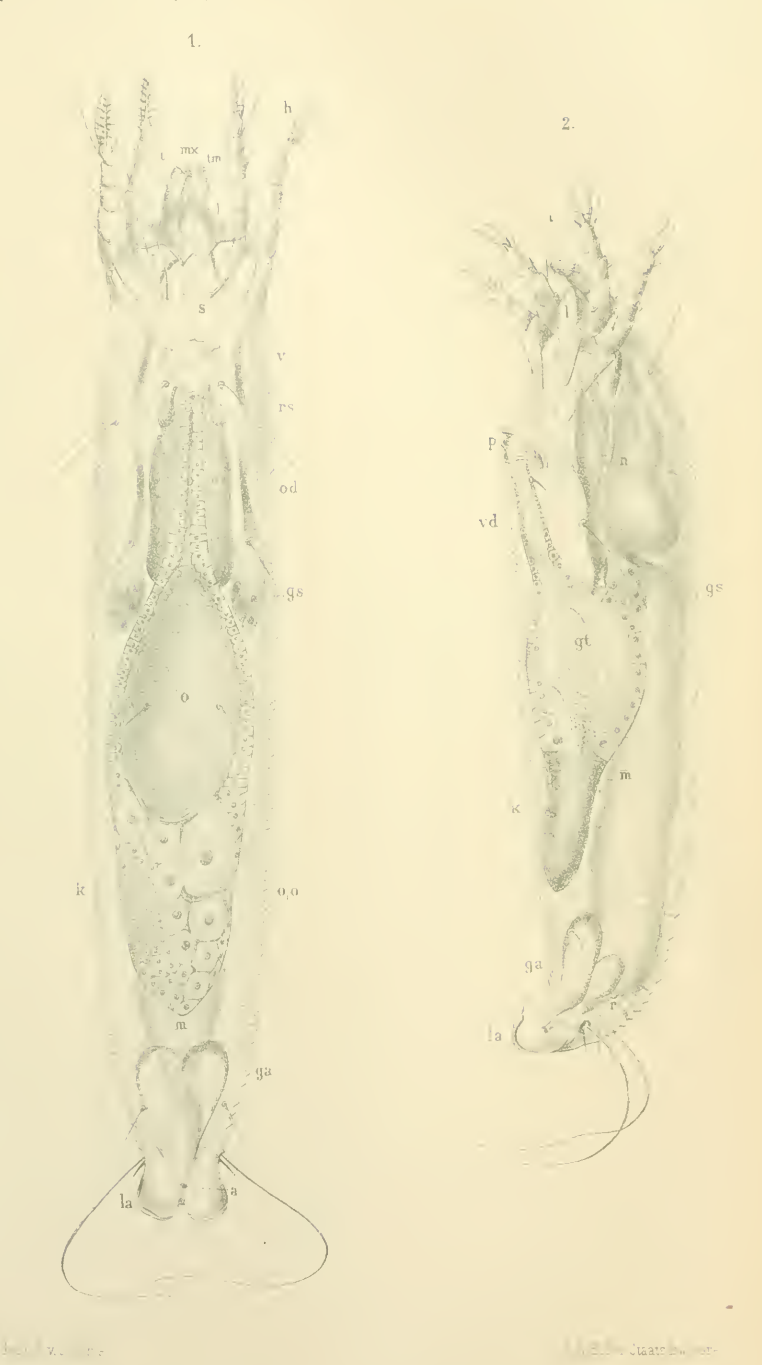
Fig. 1. Geschlechtsreifes Weibchen. Vergr. 1 : 450.
mx Die beiden zu einer Rinne vereinigten Maxillen.
t Tasterscheibe.
tm Maxillartaster.
l Unterlippe.
h Federförmige Haftklaue.
s Speiseröhre.
v Äussere Geschlechtsöffnung, von der dreieckigen Aussenklappe geschlossen.
rs Samentaschen.
n Hirnganglion.
od Oviduct.
gs Speicheldrüse.
o Ausgebildetes Ei.
oo Eizellen.
k Kiemlager.
m Magendarm.
ga Analdrüsen.
a Anus.
la Anallappen.

„ 2. Geschlechtsreifes Männchen. Vergr. 1 : 450.
t Tasterscheibe.
l Unterlippe.
n Hirnganglion.
gs Speicheldrüse.
p Penis.
vd Vas deferens.
gt Schleimdrüse.
k Keimlager.
ga Analdrüsen.
r Rectum.
la Anallappen.

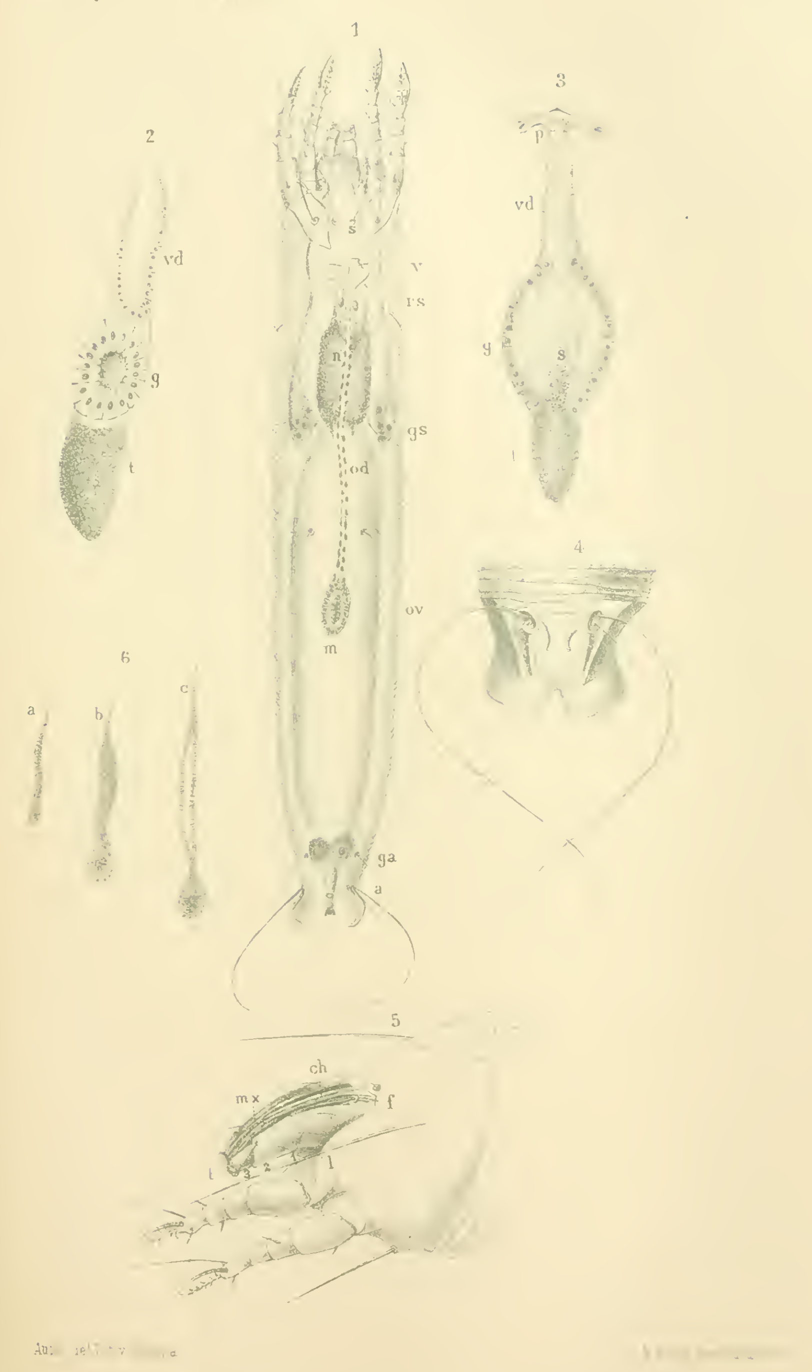
Tafel II.

Phytoptus pini nov. sp.

Fig. 1. Junges unbefruchtetes Weibchen. Vergr. 1 : 380.
v Äussere Geschlechtsöffnung.
rs Samentaschen.


1.
h
mx
tm
s
v
rs
od
gs
o
k
o,o
m
ga
la
a
2.
l
p
n
vd
gs
gt
m
k
ga
r
la




1
2
3
4
5
6
a
b
c
vd
g
t
s
v
rs
n
gs
od
ov
m
ga
a
p
vd
g
s
ch
mx
f
l
t
3
2



n Hirnganglion.
gs Speicheldrüse.
od Oviduct.
ov Ovarium.
ga Analdrüsen.
a Anus.

Fig. 2. Entwicklung des männlichen Geschlechtsapparates während des zweiten Larvenstadiums. Vergr. 1 : 730.
t Keimlager.
g Kugelige Drüse.
vd Vas deferens.

„ 3. Die Geschlechtsorgane eines entwickelten Männchens von der Ventralseite gesehen. Vergr. 1 : 450.
t Keimlager.
g Kugelförmige Drüse.
vd Vas deferens.
p Äussere Geschlechtsöffnung mit eingezogenem Penis.

„ 4. Dorsalansicht des Hinterleibsendes eines Weibchens. Vergr. 1:680.

„ 5. Mundwerkzeuge eines Männchens sammt Cephalothorax. Vergr. 1:680.
ch Die beiden Kieferfühler.
mx Maxillen.
1, 2, 3. Erstes, zweites und drittes Glied des Maxillartasters.
t Tasterscheibe.
l Unterlippe.
f Mundöffnung.

„ 6. Entwicklungsstadien der weiblichen Geschlechtsorgane.
a Während des ersten Larvenstadiums.
b Während der Häutung und zu Anfang des zweiten Larvenstadiums.
c Während des zweiten Larvenstadiums.

XXIV. SITZUNG VOM 10. NOVEMBER 1887.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. Constantin Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine von ihm und Prof. Franz Krašan verfasste Abhandlung: „Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung."

Herr Dr. J. Singer, Privatdocent an der k. k. deutschen Universität in Prag, übersendet eine Arbeit aus dem dortigen Institute für experimentelle Pathologie: „Über die Veränderungen am Rückenmark nach zeitweiser Verschliessung der Bauchaorta."

Herr Prof. Dr. A. Adamkiewicz an der k. k. Universität zu Krakau übersendet eine Mittheilung: „Über Nervenkörperchen."

Herr Dr. Gustav Kohn, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über Flächen dritter Ordnung mit Knotenpunkten."

Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus.

Von Gejza Bukowski.

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. November 1887.)

An dem geologischen Aufbaue der Insel Rhodus nehmen, wenn man von den jüngeren Tertiärbildungen absieht, wesentlich zwei Schichtensysteme theil. Das ältere, gleichsam das Gerüst der Insel bildende System stellt sich als ein durch tektonische Vorgänge in einzelne Stöcke aufgelöstes Kettengebirge dar, das nahezu ausschliesslich aus Kalken der Kreide und des Eocäns zusammengesetzt ist. Das zweite Schichtensystem, welches nächst dem Pliocän die grösste räumliche Ausdehnung erlangt, steht zu dem älteren Kalkgebirge im Verhältniss einer jüngeren, umhüllenden, discordant anlagernden Bildung. Es sind dies die mächtigen, im Gesteinscharakter stark wechselnden Flyschablagerungen.

Ungefähr von der durch Cap Monolithos und Cap Lindos bezeichneten grössten Breitenlinie der Insel bis zur Nordspitze ragen die zahlreichen Überreste des Kalkgebirges theils aus dem Flysch, theils aus dem Pliocän klippenartig empor. Die höchsten Erhebungen erscheinen als solche isolirte Kalkstöcke. Durch den häufigen Mangel einer Vegetationsdecke sowie durch ihre zumeist zackigen Umrissformen wird ein landschaftlicher Gegensatz zu dem umgebenden Flyschgebirge und dem Pliocänterrain geschaffen, der ihre Erkennung selbst auf weite Entfernungen hin ermöglicht. Als die bedeutendsten dieser Kalkmassen wären zu nennen der Akramiti, Ataviros (4068′), der Eliasberg mit dem Speriolis und der schmale Zug des Leftopodi und Kumuli im westlichen Gebiete, der Haradscha, Rhoino und die grosse Masse des Strongilo im centralen Theile und schliesslich der Horti, der Lindosberg, Archangelos, Zambika, Aphandos, Ladhiko und die

Erhebung bei Cap Vodhi an der Ostküste. Ausser diesen kommen noch häufig, namentlich in der Mittelregion, kleinere Entblössungen des Grundgebirges vor.

Bezüglich der Altersbestimmung ist man bei vielen dieser Klippen wegen Mangels an Versteinerungen nur auf Vermuthungen angewiesen. Bei einigen, und zwar gerade bei den im Westen und im Centralgebiete liegenden, grössten Kalkmassen konnte jedoch das eocäne Alter direct durch wiederholte Nummulitenfunde festgestellt werden. Am Akramiti, Ataviros, Rhoino, Haradscha und im Strongilostocke wurden vielfach ganz aus Nummuliten gebildete Kalkbänke angetroffen. Nur für den nördlichsten Zug des Leftopodi und Kumuli, sowie für die in seinem Streichen liegende Masse bei Cap Vodhi sind Anhaltspunkte dafür vorhanden, dass dieselben der Kreideformation angehören.

Das grosse Ausmaass von Störungen, durch welche diese Klippen stark gebrochen und nicht selten in verschiedenen Richtungen gefaltet erscheinen neben dem bei bedeutender Bedeckung durch jüngere Bildungen häufigen Mangel eines begleitenden, besser als die mitunter ungeschichteten Kalke verfolgbaren Gesteins erschwert oft die Erkennung der Streichrichtung ungemein. Aus Beobachtungen, welche im Besonderen an der grossen Masse des Ataviros und im Centralgebiete, wo den Kalken Schiefer eingelagert vorkommen, gesammelt werden konnten, geht jedoch hervor, dass das Streichen im Allgemeinen ein ostnordöstliches ist, dass somit dieses Kalkgebiet als ein losgerissenes Stück jenes grossen Gebirgssystems betrachtet werden muss, welches Professor Suess [1] mit dem Namen der taurischen Ketten bezeichnet.

Die in der Regel stark gefalteten Flyschablagerungen bestehen theils aus massigen Sandsteinen, theils aus einem Wechsel von dünnen, hieroglyphentragenden Sandsteinbänken und bunten bröckligen Schieferthonen, sowie aus schwarzen Schiefern in Verbindung mit grünen Sandsteinen, Serpentintuffen und Conglomeraten. Nicht selten sind es auch zusammenhängende Massen festen Thonschiefers. Sie nehmen den grösseren Theil der südlichen Hälfte der Insel ein; im centralen Gebiete treten sie ausser in einem grösseren Complexe zwischen den Kalkmassen des

[1] Das Antlitz der Erde. I. S. 635.

Ataviros und des Akramiti einerseits und jenen des Horti und des Lindosberges anderseits auch in kleinen isolirten Aufschlüssen auf. Das nördliche Terrain enthält nur unbedeutende Vorkommnisse derselben.

Es möge hier eine kurze Bemerkung platzgreifen, die zur Beseitigung einiger die geologische Beschaffenheit von Rhodus betreffenden, irrthümlichen Angaben von Spratt unerlässlich ist. In seinen Notizen über die Geologie der Insel Rhodus betont Spratt[1] an mehreren Stellen, dass vulkanische Gesteine, Trachyte und Basalte, ferner Glimmerschiefer einen wichtigen Antheil am Gebirgsbaue nehmen und sich über einen bedeutenden Flächenraum im südlichen und centralen Gebiete ausbreiten. Trotz wiederholter Durchkreuzung dieses Terrains gelang es mir jedoch nirgends irgend welche Spuren derselben anstehend aufzufinden. Die vulkanischen Gerölle, welche in den später zu erwähnenden Schotterablagerungen vorkommen, stammen jedenfalls vom Festlande her. Schon aus den Angaben Spratt's über die Verbreitung seiner vulkanischen Gesteine ergibt sich mit Sicherheit, dass hier eine Verwechslung mit manchen eigenthümlich aussehenden Flyschgesteinen vorliegt.

Über das Discordanzverhältniss des Flysches zum Eocänkalk kann geurtheilt werden erstens aus der Verbreitung des Flysches, der die Kalkstöcke mantelförmig umgibt und die zwischen denselben an Quer- und Längsbrüchen entstandenen, mitunter sehr engen Einsenkungen unter differenter Faltung erfüllt, ferner durch directe Beobachtung unconformer Anlagerung und schliesslich aus dem Vorkommen von Conglomeraten, in denen Stücke von Eocänkalk eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Als eines der deutlichsten Beispiele von Discordanz will ich die Senkung zwischen dem Ataviros und dem Akramiti anführen, wo an die gegen West senkrecht abstürzende, hohe Kalkwand des Ataviros die zu zahlreichen Falten gelegten Schieferthone und Sandsteinbänke des Flysches unmittelbar anstossen. Ein gleiches Verhältniss ist auch an der Südseite des Horti in klarer Weise zu beobachten.

---

[1] Notices connected with the geology of the Island of Rhodes by J. A. B. Spratt (Proceed. of the geol. Soc. of London, 1842, pag. 773—775).

Das gänzliche Fehlen von Fossilien gestattet bei der Mehrheit der Flyschbildungen keinen sicheren Schluss auf das Alter derselben zu ziehen. Nur bei dem im Süden der Insel liegenden, übrigens durch junge Bildungen ganz abgeschlossenen Complexe massiger Sandsteine wird eine exacte Altersfeststellung möglich sein. Eine in der Nähe von Vathi den obersten Sandsteinbänken eingelagerte dünne Thonschicht lieferte eine aus Gastropoden, Bivalven, Korallen und Nummuliniden bestehende Fauna, welche sich nach vorläufiger Durchsicht der Formen als eine Oligocänfauna herausgestellt hat.

Als Einlagerung im Flysch und mit demselben mitgefaltet, wird nicht selten Gyps angetroffen. Die wichtigsten Vorkommnisse desselben sind der Berg Spilia in der Nähe des Monastirs Ipseni nordwestlich von Lardos, die südlich von Sklipio unweit der Küste liegenden Flyschhügel und das Cap Istros. Die sehr verbreiteten Serpentine dürften, nachdem sie oft für die Bildung des Flysches das Material geliefert haben, wenigstens einem Theile der Flyschablagerungen gegenüber älter sein.

Die levantinische Stufe, eine Folge fossilführender Sande, mürber Sandsteine, Mergel und häufiger Schotterlagen ist auf die Westküste beschränkt. Sie bildet daselbst zwei Becken, welche durch die ins Meer weit vorspringende felsige Masse des Akramit, und die im Norden des Ataviros auftretenden Flyschbildungen getrennt erscheinen. Die nördliche Partie dehnt sich etwa von dem Orte Tholo bis in die Gegend von Nanos aus und reicht bei Salakos bis an den Fuss des Eliasberges. Das südliche Becken beginnt am Akramiti bei Monolithos und setzt sich südwärts bis über Apolakia hinaus fort. Bezüglich der in manchen Sandlagen eingeschlossenen Fauna macht sich zwischen beiden Becken ein ziemlich auffallender Unterschied geltend. Während nämlich das nördliche von der Gattung *Paludina* nur die von Deshayes beschriebene, Rhodus eigenthümliche, stark verzierte *Paludina clathrata* enthält, führen die Sande des südlichen Beckens zumeist nur glatte Arten vom rumänischen Pliocäntypus. *Paludina clathrata* fehlt daselbst vollständig.

In beiden Gebieten erscheinen die levantinischen Bildungen gestört. Südliche, häufig steile Neigungen der Schichten sind vorherrschend.

Das marine Oberpliocän wird ähnlich wie die Paludinenschichten von Sanden, mürben Sandsteinen und Mergeln gebildet. Als jüngstes Glied tritt stets ein harter, sehr fossilreicher, zuweilen breccienartiger oder conglomeratischer Kalk auf, welcher der Fauna und dem ganzen Habitus nach für eine Ablagerung aus seichtem Wasser angesehen werden muss. In den Sanden, welche stellenweise von wohlerhaltenen Versteinerungen ganz erfüllt werden, erscheinen dagegen auch Elemente, die auf einen Absatz dieser Sedimente in grösseren Meerestiefen deuten. Über die gesammten in dem marinen Pliocän daselbst bisher gefundenen Fossilien gewährt uns die werthvolle Arbeit M. P. Fischer's [1] einen Überblick; leider war es ihm nicht möglich, wie der Verfasser in der Einleitung bemerkt, eine Sonderung der Formen nach einzelnen Schichten durchzuführen.

Besonders mächtig ist das marine Pliocän auf der Nordspitze entwickelt. Von der Stadt Rhodus angefangen, woher eine genaue Schichtfolge durch Spratt [2] bekannt wurde, durchzieht es die Insel an der Ostküste nahezu in ihrer ganzen Längserstreckung. Hohe, durch tief eingeschnittene Thäler begrenzte Plateauberge mit steilen, oft senkrechten Gehängen machen den landschaftlichen Charakter dieser Gebiete aus. Auch diese Bildungen weisen vorwiegend ein südliches Einfallen auf.

Über das Lagerungsverhältniss des marinen Pliocäns zu den levantinischen Bildungen konnten nur wenige Daten gesammelt werden. Die Zeit, welche ich auf Untersuchungen im Pliocängebiete verwenden konnte, hat nicht ausgereicht, um das ganze, ausgedehnte Terrain genau zu bereisen. Die an einem Punkte der Umgebung von Kalavarda angetroffene discordante Überlagerung der steil südwärts geneigten Paludinenschichten durch eine Sandlage mit marinen oberpliocänen und eingeschwemmten Süsswasserfossilien der Unterpliocänzeit scheint dafür zu sprechen, dass hier dasselbe Verhältniss zwischen beiden Ablagerungen herrscht, wie das durch Prof. Neumayr von der Insel Kos beschriebene. [3]

---

[1] M. P. Fischer, Paléontologie des terrains tertiaires de l'île de Rhodes (Mém. de la soc. géol. de France, 1877, sér. III, tome 1).

[2] L. c. S. 775.

[3] M. Neumayr, Über den geologischen Bau der Insel Kos (Denkschr. der kais. Akad. der Wiss., Wien, 1879, S. 226—227).

In innigem Zusammenhange mit den Paludinenschichten stehen ferner mächtige Ablagerungen fluviatilen, nicht selten zu festem Gestein erhärteten Schotters. Das topographische Bild der Insel, welche von einer zusammenhängenden Gebirgskette durchzogen erscheint, wird wesentlich durch diese Flussabsätze bedingt. Sie füllen gerade die bedeutendsten Lücken zwischen den älteren Massen aus und verwischen dadurch theilweise das Bild des geologischen Baues. Die Senkung zwischen der Kalkmasse des Eliasberges und dem Leftopodi und jene zwischen dem Ataviros und dem Flyschgebiete der südlichen Region der Insel wird vollständig von Schotterlagen eingenommen, welche Höhen von über 1000 Fuss in ihrer ganzen Mächtigkeit von der Thalsohle auf zusammensetzen. Ein drittes mit dem nördlichen sich verbindendes Schottergebiet befindet sich zwischen der Strongilomasse und dem Eliasberge und reicht nahezu bis zur Mitte der Insel, wo es die beiden bedeutenden Erhebungen, den Furnaria und den Effiles Vuno, bildet. Von Bedeutung wäre überdies noch die im Süden liegende Schottermasse des Kara Usun.

Den weitaus grössten Antheil an ihrer Zusammensetzung haben die Gerölle von eocänen und cretacischen Kalken. An einigen Stellen sind denselben auch Stücke von Serpentin und von vulkanischen und anderen, anstehend auf der Insel nicht vorkommenden Gesteinen beigemischt. Letztere gewinnen auch zuweilen Oberhand über die Kalkgerölle. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass wir hier mit Äquivalenten der von Boblaye und Virlet[1] aus Morea beschriebenen Formation tertiaire des Gompholites zu thun haben.

Dass diese Schotter keineswegs der Diluvialzeit angehören, ergibt sich schon aus ihrer überaus grossen Mächtigkeit. Ihre Ablagerung kann nur damals stattgefunden haben, als noch grosse Wasserläufe dieses Gebiet durchströmten, zu einer Zeit somit, als Rhodus noch ein Stück des kleinasiatischen Festlandes war. Als die späteste nebstbei wahrscheinlichste Periode ihrer Bildung muss daher das untere Pliocän, die Zeit des Bestandes der levantinischen Süsswasserseen, angesehen werden.

---

[1] Expédition scientifique de Morée, Géologie et Minéralogie par Boblaye et Virlet, 1833, pag. 213—216.

Den Beweis dafür gibt schon der Umstand ab, dass sie nicht selten Gerölle von solchen Eruptivgesteinen einschliessen, deren Spuren auf der Insel sonst gänzlich fehlen, die somit nur von den vulkanischen Gebieten Anatoliens herstammen können.

Die Altersfrage der Schotterablagerungen wird sich vielleicht, wie ich schliesslich noch hervorheben möchte, auch auf paläontologischer Basis feststellen lassen. Die Schotter führen häufig sandige und zuweilen mergelige Zwischenlagen, und in diesen wurden an einigen Punkten der Insel Süsswasserconchylien gefunden, welche aber noch ihrer Durchbestimmung harren.

Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des *Penicillium crustaceum* Lk. und einiger *Ascobolus*-Arten.

Von Hugo Zukal.

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. October 1887.)

Das *Penicillium crustaceum* Lk. ist einer der gemeinsten Schimmelpilze, welcher namentlich auch viele Nahrungsmittel der Menschen, wie Früchte, Brod und Käse befällt. Dabei besitzt dieser Pilz ein geradezu ungeheueres Verbreitungsgebiet, denn man findet ihn beinahe auf der ganzen Erde. Diese ausgebreitete, destructive Thätigkeit des *Penicillium* hat die Aufmerksamkeit vieler Forscher erregt und eine grosse Anzahl von Arbeiten hervorgerufen.

Dennoch harren noch viele morphologische, biologische und physiologische Fragen, die mit diesem Pilz verknüpft sind, ihrer Erledigung. In morphologischer Beziehung z. B. kannte man bis in die jüngste Zeit nur das Conidienstadium des *Penicillium* und stellte den Pilz deshalb in die alte Ordnung der Hyphomyceten oder unter die *Fungi imperfecti.*

Erst Brefeld entdeckte die zu der Conidienform gehörige Ascenfrucht und beschrieb dieselbe 1874 im zweiten Hefte der „Botanischen Untersuchungen über Schimmelpilze“.

Seine diesbezüglichen Ausführungen erregten ein grosses Aufsehen, erfuhren aber keinen Widerspruch und gingen deshalb bald, wie eine gesicherte wissenschaftliche Errungenschaft, in fast alle Lehrbücher der allgemeinen Botanik über.

Der Verfasser dieser vorläufigen Mittheilung hat die Brefeld'schen Untersuchungen über die Entwicklung der Ascenform des *Penicillium* wiederholt. Er beabsichtigte dabei keine Controle, sondern wollte sich lediglich die von Brefeld geschilderten Vorgänge zur Anschauung bringen. Zu seinem grossen

Erstaunen wichen jedoch die von ihm beobachteten Thatsachen über die Entwicklungsgeschichte der Schlauchfrucht des *Penicillium crustaceum* Lk. von den diesbezüglichen Schilderungen Brefeld's gerade in den wichtigsten und wesentlichsten Punkten weit ab.

Brefeld behauptet nämlich, dass in jeder Sclerotiumanlage ein weibliches Organ, nämlich ein schraubenförmiges Ascogon vorhanden sei, welches von einem männlichen Organe, dem Pollinodium, umschlungen und befruchtet werde.

Während das Ascogon austreibt, Äste und Zweige und in letzter Reihe die sporenführenden Arci erzeugt, leitet auch der Faden, auf dem die Geschlechtsorgane sitzen, eine reiche Zweigbildung ein. „Durch diese letztere wird das Ascogon von einer Fülle von sterilen Fäden eingehüllt, bis diese es in 8—10facher Lage umkleiden, während es selbst gleichzeitig durch zahlreiche Zweigbildung in das Geflecht der sterilen Hyphen, und zwar in seine kleinen Zwischenräume hineinwächst."

Aus diesem Hyphencomplex entsteht durch Querfächerung der Hyphen, sowie durch Streckung und Verdickung der einzelnen Zellen das Sclerotium. „Jedes Sclerotium enthält einen Pilzembryo, den Keimling der zweiten, aus einem befruchteten Ascogon hervorgewachsenen Generation und dieser Keimling liegt, bis zu einem bestimmten Punkte in seiner Entwicklung gefördert, in der Form eines vielarmigen schlauchförmigen Hyphensystems erstarrt in der Mitte eines Gewebes, welches nicht direct geschlechtlichen Ursprunges ist, doch mit dem geschlechtlichen Act im engen Zusammenhang steht, durch seine Anregung hervorgerufen ist. Dieses mächtige Gewebe entstammt der Geschlechtsgeneration und ist dem jungen Keimling zum Schutz und wesentlich zur Ernährung mitgegeben." Nach einer kurzen Ruheperiode von 6—8 Wochen tritt, wenn das Sclerotium feucht gehalten wird eine Wiederbelebung des ascogonen Schlauches ein, während das sterile Gewebe sich gegen ihn passiv verhält und später von ihm verzehrt wird.

Die Wiederbelebung des ascogonen Schlauches manifestirt sich durch theilweise Aufsaugung des ihn begrenzenden sterilen Gewebes, durch Leitung seines Inhaltes, endlich durch Theilung und Aussprossung. Der ganze Process findet seinen Abschluss in

der Ausbildung der sporenführenden Schläuche, welche demnach als Seitensprosse des Ascogons angesprochen werden müssen.

Von dieser Darstellung Brefeld's weichen meine Beobachtungen gerade in den wichtigsten Punkten ab. Ich sah nämlich in allen meinen mehrmals wiederholten Objectträgerculturen die *Penicillium*-Sclerotien immer nur durch eine blosse Verflechtung mehrerer, vollkommen gleichartiger Hyphen entstehen, ganz analog den Sclerotien der Wilhelm'schen Aspergilli. Niemals aber sah ich in den Sclerotienprimordien eine Schraube oder sonst einen Körper, der auch nur im Entferntesten als ein Ascogon gedeutet werden konnte.

Da ich die sclerotienartigen Körper immer nur auf einem rein vegetativen Weg entstehen sah, so kann ich diese Gebilde auch nicht als Producte einer geschlechtlichen Zeugung ansehen und logischer Weise auch nicht bei *Penicillium* zwischen einer Geschlechtsgeneration und einer geschlechtslosen unterscheiden.

Die Divergenz zwischen den Brefeld'schen Angaben und meinen eigenen Beobachtungen erstreckt sich jedoch nicht nur auf die Anlage der Sclerotien, sondern sie reicht bis zur Entwicklung der Sporenschläuche.

Ich fand nämlich niemals, obgleich hunderte von Sclerotien untersucht wurden, auch nur in einem dieser Körper den von Brefeld beschriebenen Embryo. Das ganze Sclerotium bestand vielmehr immer aus ziemlich gleichartigen, wenn auch sehr unregelmässig gestalteten, nahezu isodiametrischen Zellen, welche auf dem Schnitt zu einem anscheinend lückenlosen Pseudoparenchym vereinigt erschienen. Ein Gegensatz zwischen den Zellen in der Mitte des Sclerotiums und jenen der Peripherie trat nur insofern zu Tage, als die Membranen der Rindenzellen im Ganzen viel stärker verdickt waren als jene der central gelegenen Zellen.

Wurden diese Sclerotien, die sich in keinem wesentlichen Punkte von anderen ähnlichen verschieden zeigten, feucht gehalten, so entstand im Laufe der fünften und sechsten Culturwoche im Innern derselben eine centrale Höhlung.

Letztere wurde auf eine sehr einfache Weise angelegt, indem die in der Mitte des Sclerotiums gelegenen Zellen degenerirten und endlich ganz verschleimten.

In diese neugebildete centrale Höhle — die übrigens oft sehr unregelmässige Umrisse zeigt — wuchsen nun von der innern Wand des hohlen Sclerotiums aus, durch Aussprossung der betreffenden Zellen, zarte Hyphen gegen das Centrum hin, welche sich rasch mit plastischen Stoffen füllten und endlich nach einer mehr oder minder reichen Verzweigung die sporenführenden Asci bildeten.

Dies ist in Kurzem die Entwicklungsgeschichte der Schlauchform des *Penicillium crustaceum* Lk., wie diese nämlich aus meinen Beobachtungen resultirt. Es entsteht nun die Frage, wie sich diese Resultate meiner Arbeit mit den Angaben Brefeld's in Einklang bringen lassen?

Diesbezüglich kann ich von meinem Standpunkt aus nur bemerken, dass es durchaus nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit liegt, dass sich die Fruchtkörper des *Penicillium* unter gewissen Bedingungen einmal auf rein vegetativem Wege, ein andermal in Folge eines sexuellen Actes bilden.

Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass sich Brefeld geirrt hat.

Ich gedenke in einer grösseren Arbeit, welche dieselbe Materie behandeln wird, die Gründe sorgfältig abzuwägen, welche zu Gunsten der einen und der anderen Annahme sprechen, und dann erst den sich von selbst ergebenden Schluss zu ziehen.

Meine entwicklungsgeschichtlichen Studien haben sich jedoch nicht nur auf das *Penicillium* beschränkt, sondern sie wurden auch auf die Familie der Ascoboleen (im Sinne Boudier's[1]) ausgedehnt.

Was den *A. furfuraceus* anbelangt, so kann ich die diesbezüglichen Angaben Janczewski's[2] nur bestätigen, wenigstens was die erste Anlage der Cupula betrifft. Dagegen konnte ich mich von der Angabe, dass die Asci directe Abkömmlinge einer Zelle des Scolecits sind, nicht überzeugen.

---

[1] M. E. Boudier, Mémoire sur les Ascobolés. Annal. d. scien. natur. 1869.

[2] Janczewski, Morphologie des *Ascobolus furfuraceus*. Botanische Zeitung. 1871.

Aus diesem negativen Resultat meiner Untersuchung leite ich aber nicht die Berechtigung ab, die betreffenden Angaben Janczewski's in Zweifel zu ziehen.

Bezüglich der Primordien des *A. furfuraceus* muss ich noch den Umstand erwähnen, dass in sehr vielen Fällen die Dickendifferenz zwischen dem Scolecit und den ihn umspinnenden Hyphen so gering ist, dass oft der ganze Vorgang der ersten Cupula-Anlage bis zur Unkenntlichkeit verwischt erscheint.

Ausser bei *A. furfuraceus* habe ich noch bei *A. glaber* Pers., ferner bei einem *Ryparobius* und bei der *Peziza stercorea* Pers. den Scolecit, oder wenigstens ein ähnliches Initialorgan, constatirt. Dagegen konnte ich bei *A. pulcherrimus*,[1] ferner bei einer verwandten Form ohne Randhaar, ferner bei *Ascophanus carneus* Bond., *Saccobolus Kerverni* Bond. und *Thecotheus Rehmii* Zukal, welche ich sämmtlich auf Glasplatten in Koch'schen Kammern cultivirt habe, den Scolecit nicht auffinden.

In all den genannten Formen trat kurz vor der Ascenbildung ein reich mit plastischen Stoffen gefülltes Hyphensystem auf, welches mit den später zu bildenden Schläuchen und Sporen in einer bestimmten Beziehung stand.

Je grösser nämlich die Zahl der Schläuche und je grösser die Sporen einer Art sind, desto mächtiger wird dieses Hyphensystem entwickelt. In dem Masse aber, als die Schläuche und Sporen angelegt werden, verschwinden auch die plastischen Stoffe aus dem bezeichneten Hyphensystem (ich sage absichtlich nicht Ascogonen, weil diese letzteren erst aus dem genannten Hyphensystem entspringen), und zuletzt hat man Mühe, es überhaupt wieder aufzufinden.

Da ich in diesen Vorgängen einen physiologischen Process sehe und ausserdem auch eine grosse Ähnlichkeit zwischen den Initialorganen von *Ascobolus* und einer anderen Ascomyceten-Gattung aufgefunden habe, so bin ich geneigt, den bei der Cupula-Anlage von *Ascobolus* constatirten Vorgang nicht für einen Befruchtungsact zu halten.

Die nähere Begründung dieser Anschauung muss ich mir für die Hauptarbeit vorbehalten und hier nur andeuten, dass sich

---

[1] Woronin, Entwicklungsgeschichte des *Ascobolus pulcherrimus* und einiger Pezizen. Beitrag zur Morphologie und Physiologie der Pilze. II.

das Vorhandensein des Scolecits — meiner Ansicht nach — befriedigend aus philogenetischen Beziehungen erklären lässt.

Übrigens betone ich hier ausdrücklich, dass ich die Ausführungen De Bary's[1] über diesen Punkt als vollkommen berechtigt anerkenne.

Diese beträchtliche Autorität hat eben aus den bislang bekannt gewordenen Daten, wie aus gegebenen Prämissen den nothwendigen Schluss gezogen.

Der Verfasser dieser Zeilen glaubt aber, dass durch seine zukünftigen Mittheilungen diese Prämissen nicht unwesentlich erweitert werden dürften, und dass deshalb auch der Schluss einigen Modificationen unterworfen werden sollte.

---

[1] De Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, 1884.

XXV. SITZUNG VOM 17. NOVEMBER 1887.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. E. Ritter v. Brücke übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Bemerkungen über das Congoroth als Index, insonderheit in Rücksicht auf den Harn“.

Herr Prof. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Über die Wärmeausdehnung der Flüssigkeiten“.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Anatomie der Mundhöhle von *Lacerta agilis*“, von Herrn Prof. Dr. M. Holl in Innsbruck.
2. „Beiträge zur Flächentheorie“, von Herrn Emil Waelsch, Assistenten an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Franz Müller in Siegenfeld (Niederösterreich) vor, welches die Aufschrift trägt: „Neuerungen an Bienenstöcken“.

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Grundversuche über den Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration der Pflanzen“.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. Ferdinand Anton, Adjuncten am k. k. astronomisch-meteorologischen Observatorium in Triest, betitelt: „Specielle Störungen und Ephemeriden für den Planeten (114) Cassandra und (154) Bertha“.

Herr Dr. Richard v. Wettstein, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine Abhandlung: „Über die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen“.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Osborne, W., Das Beil und seine typischen Formen in vorhistorischer Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte des Beiles. (Mit 19 lithogr. Tafeln.) Dresden, 1887; folio.

Grundversuche über den Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration der Pflanzen.

Von J. Wiesner,
w. M. k. Akad.

Die beschleunigende Wirkung bewegter Luft auf die Verdunstung feuchter und nasser Flächen ist bekanntlich eine sehr beträchtliche. Es ist mithin schon von vornherein nicht unwahrscheinlich, dass der Wind die Transpiration der Pflanzen begünstige. Bedenkt man, welchen heftigen und in Bezug auf die Vegetationsdauer immerhin langwährenden Luftbewegungen die meisten Pflanzen ausgesezt sind, so erscheint auch die Vermuthung gerechtfertigt, dass die Gewächse durch specifische Organisationsverhältnisse vor zu starken, durch den Wind hervorgerufenen Transpirationsverlusten geschützt sind.

Man hat den Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration der Gewächse bisher nicht gebührend gewürdigt. Es liegen in dieser Richtung noch keine irgendwie auf Genauigkeit Anspruch erhebende Versuche vor. Die Meinungen über die Grösse dieses Einflusses sind — wie bei diesem Stand der Dinge nicht anders zu erwarten — sehr getheilt: die Einen sprechen der Luftbewegung jeden Einfluss auf die Transpiration der Pflanzen ab, die Andern behaupten eine mehr oder weniger starke Einwirkung. [1]

---

[1] Nach Unger (Anatomie und Physiologie der Pflanzen 1855, S. 332) übt die bewegte Luft einen sehr untergeordneten Einfluss auf die Transpiration aus. Risler (Recherches sur l'évaporation etc. Arch. des sc. de la bibliothèque universelle 1871; 2. édition 1879) konnte keinen Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration constatiren. Nach Hellriegel (Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues 1883) wäre wohl eine Einwirkung wahrnehmbar; dieselbe sei aber eine geringe und nicht so weitgehend, wie der Einfluss der Wärme und der Feuchtigkeit.

Im Nachfolgenden theile ich einige meiner einschlägigen Versuche mit, die man mit Rücksicht auf die physiologische Seite des Problems wohl als Grundversuche wird bezeichnen dürfen. In biologische Erläuterungen lasse ich mich hier nicht ein; es wird aber nach Beleuchtung der physiologischen Verhältnisse des Windeinflusses auf die Transpiration keine Schwierigkeit bereiten, die biologische Seite des Gegenstandes, namentlich die Anpassung der transpirirenden Organe an den Wind zu erfassen.

I. Zur Methode der Untersuchung.

Es musste mir darum zu thun sein, die Windgeschwindigkeit in meinem Versuche nach Bedarf regeln, constant erhalten und mit Genauigkeit zahlenmässig bestimmen zu können.

Zur Erreichung dieses Zweckes stellte ich Versuche mit dem Aspirator, mit verschiedenen Arten von Gebläsen, endlich mit dem Rotationsapparat an. Der Aspirator lieferte mir nicht ausreichend grosse Windgeschwindigkeiten. Grössere Windgeschwindigkeiten gab das Gebläse eines Gasblastisches, wie ein solches im chemischen Laboratorium zur Glasbläserei und verwandten Arbeiten verwendet wird. Bei einiger Übung gelingt es auch, dem Gasstrom eine ziemlich constante Geschwindigkeit zu geben, welche an dem von mir verwendeten Apparate bis auf drei Meter in der Secunde gesteigert werden konnte. Allein das Arbeiten mit einem solchen Blastisch ist sehr ermüdend, erfordert auch während des ganzen Versuches fortwährende Aufmerksamkeit, um das richtige Tritttempo einzuhalten; auch sind die erzielten Windgeschwindigkeiten nicht für alle Fälle, welche ich in Betracht ziehen wollte, ausreichend.

Viel besser bewährte sich der Rotationsapparat, mittelst welchem ich Windgeschwindigkeiten von 1 bis 10 Meter pro

---

Baranetzky's Versuche über die Einwirkung von Erschütterungen auf die Transpiration der Pflanzen haben nur eine indirecte Beziehung zu meinem Thema, wesshalb ich erst weiter unten an passenderer Stelle, auf dieselben, wie auf die von Kohl unternommenen Wiederholungen der Baranetzky'schen Experimente eingehen werde.

Sonst ist mir über den Einfluss bewegter Luft auf die Transpiration der Pflanzen nichts bekannt geworden.

Secunde erzielen konnte; einmalige genaue Einstellung genügt behufs Herstellung der gewünschten Geschwindigkeit gewöhnlich für die Dauer des ganzen Versuches.

Ich verwendete zu diesen meinen Versuchen denselben mittelst eines Schmid'schen Wassermotors treibbaren Rotationsapparat, den ich schon bei einer früheren Gelegenheit ausführlich beschrieben habe.[1] Dieser Apparat ist um horizontale und verticale Axen drehbar. Ich liess denselben bei allen meinen Versuchen um die verticale Axe rotiren. Auf diesen horizontal rotirenden Apparat wurde die Pflanze oder der zu prüfende Pflanzentheil in bestimmter Entfernung vom Drehungsmittelpunkte ausreichend befestigt. Es leuchtet ein, dass die Geschwindigkeit des auf dem Apparate rotirenden Versuchsobjectes, ruhige Luft im Experimentirraum vorausgesetzt, absolut genommen, gleich ist der Windgeschwindigkeit, welche in Folge der Bewegung auf das rotirende Object einwirkt. Nur im Vorzeichen unterscheidet sich selbstverständlich die Geschwindigkeit des rotirenden Objectes von der der bewegten Luft. Wird erstere $= +G$ gesetzt, so ist letztere $= -G$.

Gegen diese meine Versuchsanstellung könnte vielleicht eingewendet werden, dass die Pflanzen und Pflanzentheile auf dem Rotationsapparate nicht nur dem Einflusse der Luftbewegung, sondern auch anderen Transpirationseinflüssen ausgesetzt seien, und zwar Erschütterungen und Wirkungen der Fliehkraft auf die Gewebe. Erschütterungen waren aber wohl ausgeschlossen, da der Apparat bei jeder Geschwindigkeit sehr glatt sich bewegte, zudem aber die Organe noch möglichst fixirt wurden, um etwaige Erschütterungen hintanzuhalten. Übrigens haben directe Versuche, welche weiter unten mitgetheilt werden, gelehrt, dass die am Rotationsapparate sich bewegenden Pflanzen und Pflanzentheile gerade nur so stark transpirirten, als der auf sie wirkenden Luftgeschwindigkeit entsprach, selbstverständlich bei bestimmter Temperatur, Luftfeuchigkeit etc.

Diese Versuche wurden in folgender Weise angestellt. Eine bestimmt adjustirte Pflanze wurde bei sonst constanten Transpi-

---

[1] Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LXXXIX, I. Abth. (1884) p. 295 ff.

rationsbedingungen auf dem Rotationsapparat einer bestimmten Windgeschwindigkeit ausgesetzt und nach Ablauf einer bestimmten Zeit der Transpirationsverlust ermittelt. Nach kurzer Zeit, nachdem die Pflanze im ruhenden Zustande wieder genau so stark transpirirte, wie im Beginn der Rotation, wurde sie unter denselben Bedingungen dem Luftstrom eines Gebläses ausgesetzt, welcher nach Ausweis des Anemometers[1] genau die im vorigen Versuche herrschende Geschwindigkeit hatte. Der Transpirationswerth für gleiche Zeiten war in beiden Versuchen derselbe. Da ich aber die Luftgeschwindigkeit des Gebläses nicht über drei Meter pro Secunde steigern konnte, so liess sich der Vergleich über diese Grenze nicht ausdehnen. Indess sind fast alle meine nachfolgend mitgetheilten Versuche bei einer Windgeschwindigkeit von drei Meter pro Secunde ausgeführt.

Die Geschwindigkeitsbestimmung des Rotationsapparates erfolgte mittelst des Tourenzählers.

Zu den meisten der nachfolgenden Versuche wurde der Rotationsapparat benützt; in einzelnen das Gebläse. Der Wind im Freien ist selbstverständlich zu inconstant, um zu exacten Versuchen herangezogen werden zu können.

Selbstverständlich war es erforderlich, die zu den Rotationsversuchen benützten Pflanzen oder Pflanzentheile, so zu adaptiren, dass die durch die Luftbewegung erfolgte Verminderung des Gewichtes genau der transpirirten Wassermenge entsprach, was sich bei losgelösten Blättern und Sprossen leicht durch dichten Verschluss der Schnittfläche erzielen liess. Sollten in Erde wurzelnde Pflanzen in die Versuche einbezogen werden, so erfolgte deren Cultur in Glastöpfen, deren freie Erdflächen dicht mit gut getrockneter Watte und zudem mit Stanniol verschlossen wurden. Ferner bestimmte ich nach Beendigung des Versuches die Grösse des durch den unvollkommenen Verschluss bedingten Fehlers, und zog den letzteren, wenn nöthig, in Rechnung. Mit in Wasser wurzelnden Pflanzen stellte ich die Versuche in folgender Weise an. Glascylinder von Eprouvettenhöhe und 2·5 Ctm. Durchmesser wurden zu ein Drittel mit Wasser gefüllt und mit der

---

[1] Zu meinem Versuche diente ein Anemometer von F. Hermann in Bern, welches noch Windgeschwindigkeit von 0·5 Met. pro Secunde anzeigt.

Versuchspflanze beschickt, welche in der dargebotenen Wassermenge genügenden Raum zur Ausbreitung der Wurzeln fand. Die Stengel wurden, so weit sie im Glase sich befanden, wenn nöthig (z. B. bei *Tradescantia zebrina*, nicht bei Maiskeimlingen) blattfrei gemacht und dicht mit trockener Watte umgeben; zudem wurde das Gefäss noch mit einem halbirten und durchbohrten Korkpropfe verschlossen. Bis zum Kork reichte die möglichst dicht eingepasste Watte, über demselben standen die transpirirenden Organe. Innerhalb der ersten 24 Stunden betrug der Gewichtsverlust in Folge des nicht absolut dichten Verschlusses nur wenige Milligramm, konnte mithin mit Rücksicht auf die kurze Versuchszeit — von einer Wägung zur andern verlief gegewöhnlich nur eine Zeit von 5 bis 15 Minuten — und die bedeutenden Transpirationsverluste, ohne weiters vernachlässigt werden.

In der Folge nenne ich der Kürze halber die erstere Art der Versuchsanstellung Erdcultur, die letztere Wassercultur.

Wie schon bemerkt, war ich so viel als möglich bestrebt, die der Luftbewegung ausgesetzten Theile vor Erschütterungen zu bewahren, um den reinen Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration kennen zu lernen. Es macht selbstverständlich auch keine Schwierigkeiten, ein Blatt, einen Spross, selbst eine eingewurzelte, nicht zu viele Blätter tragende Pflanze so zu fixiren, dass dieselben am Rotationsapparate keinen erheblichen Erschütterungen ausgesetzt sind. Dann ist es aber ausschliesslich die Abfuhr der feuchten und die Zufuhr relativ trockener Luft, was die Transpiration beschleunigt.

Dass stärkere Erschütterungen eine Wirkung äussern müssen, welche einer bestimmten Luftbewegung äquivalent sind, leuchtet wohl ein. Unter natürlichen Verhältnissen kommen bei Luftbewegungen auch stets Erschütterungen der transpirirenden Organe vor. Diese Erschütterungen haben aber, nach den an meinen Versuchspflanzen gemachten Erfahrungen, sofern sie nicht Verletzungen hervorrufen, keinen anderen Effect, als den, welchen die äquivalente Luftbewegung erzeugt. Doch schien es mir zur Erzielung möglichst exacter Versuche räthlicher, Erschütterungen möglichst auszuschliessen, und bloss Luftströme bestimmter Geschwindigkeit wirken zu lassen.

II. Beobachtungen über die Grösse der Verdunstung bei bewegter Luft.

Es war zunächst zu überlegen, welche Windgeschwindigkeiten in die Versuche einzuführen seien. Sehr schwache Luftbewegungen, wie solche durch kleine Erschütterungen, Schwingungen auf der Wage u. dgl. entstehen, haben auf die Transpiration keinen Einfluss. Solche schwache Luftbewegungen waren mithin schon von vornherein auszuschliessen. Es hat zwar Baranetzky[1] angegeben, dass derartige geringe Erschütterungen die Transpiration herabsetzen, und später behauptete Kohl,[2] dass dieselben den genannten Vorgang begünstigen; aber es ist beides unrichtig, wie ich mit Bezug auf Baranetzky's Untersuchungsergebnisse schon vor Jahren gezeigt habe.[3] Ich finde mich in Betreff dieser meiner Beobachtungen in Übereinstimmung mit Leitgeb's[4] vor kurzem veröffentlichten Angaben, denen zufolge die von Baranetzky angegebene durch schwache Erschütterungen hervorgerufene Herabsetzung der Verdunstung auf Verengerung der Spalten der Stomata hinweisen müsste, die sich aber selbst bei Vornahme stärkerer Erschütterungen nicht constatiren liess.

Windgeschwindigkeiten von einem Meter pro Secunde verursachen bei vielen, namentlich stark verdunstenden Pflanzenorganen in der Regel schon eine merkliche Begünstigung der Transpiration. Allein es schien mir passend zu prüfen, ob die unserer Vegetationsperiode entsprechende mittlere Windgeschwindigkeit eine leicht messbare, diesbezügliche Wirkung ausübt, und in diesem Falle wollte ich diese Windgeschwindigkeit in meinen Hauptversuchen herrschen lassen. Für Wien beträgt diese Grösse 2·16 Met. pro Secunde,[5] an hohen völlig frei

---

[1] Botanische Zeitung 1872, S. 88 und 89.

[2] Kohl, „Die Transpiration der Pflanzen", Braunschweig 1886, S. 89.

[3] Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration. Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd. LXXIV, I. Abth., 1876.

[4] Beiträge zur Physiologie der Spaltöffnungsapparate. Mitth. d. bot. Inst. zu Graz I, S. 145.

[5] Berechnet für die Monate März bis October nach Hann's Beobachtungen (s. dessen Klimatologie, Stuttgart 1883, S. 51).

exponirten Punkten aber etwa das Doppelte. Es schien mir nicht unpassend, als mittlere Geschwindigkeit des Windes, welcher in unseren Gegenden über die Gewächse im Freien streicht, den Werth drei Meter pro Secunde anzunehmen. Da nun diese Windstärke eine sehr erhebliche Beeinflussung der Transpiration zu erkennen gibt, so habe ich die Versuchspflanzen gewöhnlich dieser Windgeschwindigkeit ausgesetzt. Wo im Folgenden von dem Einfluss des Windes auf die Transpiration die Rede ist und keine besonderen Geschwindigkeiten angeführt werden, ist eine Windstärke von drei Metern per Secunde gemeint.

Versuch Nr. 1. *Tradescantia zebrina.* Erdcultur. Frischgewicht der transpirirenden Theile, nach Beendigung des Versuches ermittelt = 10·583 *g.* Klarer Himmel. Die Pflanze war während des Versuches nicht besonnt. Lufttemperatur 25·2 bis 25·6° C. Relative Feuchtigkeit 55 bis 57 Procent.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes [1]
5 Minuten Ruhe	321	3·0
5 „ Rotation	651	6·3
5 „ Ruhe	222	2·3

Versuch Nr. 2. Versuch mit derselben Pflanze nach 24 Stunden. Temperatur 24·8 bis 25·3. Relative Feuchtigkeit 56 bis 59 Procent. Sonst wie im Versuche Nr. 1.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
5 Minuten Ruhe	288	2·7
5 „ Rotation	544	5·3
5 „ Ruhe	261	2·5

Versuch Nr. 3. *Tradescantia zebrina.* Pflänzchen mit drei Blättern. Wassercultur. Lebendgewicht der transpirirenden Theile 1·204 *g.* Temperatur 24·4 bis 25·8. Relative Feuchtigkeit = 54 bis 57. Sonst wie in 1 und 2.

---

[1] Um einen Anhaltspunkt für den Vergleich zu bieten, rechnete ich auf Procente des jeweiligen Lebendgewichtes um.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
5 Minuten Ruhe	36	3·0
5 „ Rotation	78	6·6
5 „ Ruhe	26	2·1

Versuch Nr. 4. *Tradescantia zebrina.* Versuch mit derselben Pflanze, aber im Finstern. Temperatur 18·2 bis 19·5. Relative Feuchtigkeit 60 bis 61 Procent.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	20	1·66
Rotation 5 „	25	2·08
Ruhe 5 „	19	1·58
„ 5 „	19	1·58
„ 5 „	20	1·66

Versuch Nr. 5. *Tradescantia zebrina.* Abgeschnittener Spross mit vier Blättern. Lebendgewicht 2·610 *g*. Die Schnittfläche wurde nach der Gewichtsbestimmung verklebt. Der Spross befand sich während des Versuches im hellen diffusen Tageslichte. Temperatur 26·2 bis 26·4. Relative Feuchtigkeit 55 bis 56 Procent.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 3 Minuten	24	0·92
„ 3 „	18	0·69
Rotation 3 „	68	2·61
„ 3 „	46	1·84
Ruhe 3 „	14	0·56
„ 3 „	12	0·50

Versuch Nr. 6. Maispflänzchen in Wassercultur. Lebendgewicht der transpirirenden Theile 0·742 *g*. Temperatur 22·4 bis 22·6° C. Relative Feuchtigkeit 61 bis 62 Procent. Trüber Tag.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	13	1·75
Rotation 10 „	17	2·32
Ruhe 10 „	11	1·54

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Rotation 10 Minuten	16	2·29
Ruhe 10 „	10	1·44
„ 10 „	11	1·64

Versuch Nr. 7. *Phaseolus multiflorus.* Erdcultur. Pflanze mit ausgewachsenen Primordialblättern, zwei grösseren und einigen kleinen Laubblättern. Die transpirirenden Organe hatten ein Lebendgewicht von 2·753 *g*. Temperatur 20·2 bis 21·0. Relative Feuchtigkeit 66 bis 68 Procent. Trüb.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
5 Minuten Ruhe	22	0·79
5 „ Wind des Gebläses 3 Met. per Secunde	46	1·67
5 Minuten Ruhe	21	0·76
5 „ Rotation 3 Met. pro Secunde	47	1·70
5 Minuten Ruhe	23	0·83

Versuch Nr. 8. *Adiantum Capillus Veneris.* Erdcultur. Pflänzchen mit 8 Blättern und circa 70 Fiederchen. Die transpirirenden Organe wogen 0·489 *g*. Temperatur 18·1 bis 18·9. Relative Feuchtigkeit 71 bis 72 Procent. Diffuses Licht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
5 Minuten Ruhe	10	2·04
5 „ Rotation 3 Met. pro Secunde	19	3·88
5 Minuten Ruhe	10	2·04
5 „ Gebläsewind 3 Met. pro Secunde	18	3·68
5 Minuten Ruhe	9	2·08

Versuch Nr. 9. Spross von *Populus tremula.* Die Schnittfläche wurde verschlossen. Gewicht 2·078 *g*. Temperatur 26·8 bis 27·4. Relative Feuchtigkeit 54 bis 55 Procent. Helles Licht.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	10 Minuten	24	1·15
Rotation	10 „	42	2·14
Ruhe	10 „	21	1·04
Rotation	10 „	36	1·80
Ruhe	10 „	20	1·02

Versuch Nr. 10. *Selaginella sp.* Erdcultur. Gewicht der transpirirenden Theile 1·82 *g*. Luftgeschwindigkeit 2 Met. pro Secunde. Temperatur 26·2 bis 26·8. Relative Feuchtigkeit 56 Procent.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	10 Minuten	40	2·19
Rotation	10 „	47	2·59

Versuch Nr. 11. *Hedera helix.* Spross mit 4 Blättern, nicht gewogen. Schnittfläche verschlossen. Temperatur 19·8 bis 20·5. Relative Feuchtigkeit 59 bis 60 Procent. Helles diffuses Licht.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*
Ruhe	15 Minuten	14
Rotation	15 „	25
Ruhe	15 „	14

Versuch Nr. 12. *Rhipsalis.* Spross im Gewichte von 4·027 *g*. Schnittfläche verschlossen. Diffuses Tageslicht. Temperatur 17·2 bis 19·1. Relative Feuchtigkeit 64 bis 65 Procent.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes berechnet für 10 Min.
Ruhe	50 Minuten	2	0·009
Rotation	10 „	8	0·2

Versuch Nr. 13. *Epiphyllum truncatum.* Dreigliedriger Spross im Gewichte von 2·967 *g*. Das oberste Glied noch unentwickelt. Temperatur 23·5 bis 23·8. Relative Feuchtigkeit 52 bis 54. Diff. Tageslicht.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	10 Minuten	3	0·10
Rotation	10 „	11	0·37
Ruhe	10 „	2	0·06

Versuch Nr. 14. Ausgewachsenes Blatt von *Tradescantia zebrina.* Schnittfläche verschlossen. Lebendgewicht 0·751 *g.* Temperatur 17·6. Relative Feuchtigkeit 70 bis 75 Procent. Trüb.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	5 Minuten	0	0
Rotation	5 „	5	0·66
„	5 „	4	0·53
Ruhe	5 „	0	0

Versuch Nr. 15. Ausgewachsenes Blatt von *Aucuba japonica.* Schnittfläche verschlossen. Lebendgewicht 0·817 *g.* Temperatur 24·2 bis 25·1. Relative Feuchtigkeit 74 bis 76 Procent. Diffuses Tageslicht.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	10 Minuten	10	1·22
Rotation	10 „	16	1·98
Ruhe	10 „	8	1·00
Rotation	10 „	12	1·49
Ruhe	10 „	6	0·77
Rotation	10 „	8	1·05
Ruhe	10 „	0	0

Versuch Nr. 16. Blatt von *Hydrangea hortensis.* Lebendgewicht 1·640 *g.* Schnittfläche verschlossen. Temperatur 20·2 bis 20·3. Relative Feuchtigkeit 62 Procent. Diffuses Tageslicht.

		Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe	8 Minuten	27	1·64
Rotation	8 „	112	6·94
Ruhe	8 „	23	1·53

Versuch Nr. 17. Blatt derselben Pflanze. Lebendgewicht 1·652 *g*. Unter denselben Verhältnissen, aber im Finstern.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 17 Minuten	27	1·63
Rotation 17 „	100	6·15
Ruhe 17 „	25	1·63

Versuch Nr. 18. Oberes Blattende von *Agapanthus umbellatus*. Schnittfläche abgetrocknet und verschlossen. Lebendgewicht 1·823 *g*. Temperatur 15·8 bis 16. Relative Feuchtigkeit 63 bis 64 Procent.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	5	0·27
Rotation 5 „	8	0·44
Ruhe 5 „	2	0·11
Rotation 5 „	6	0·33
Ruhe 5 „	0	0

Versuch Nr. 19. Ausgewachsenes Blatt von *Saxifraga sarmentosa*. Lebendgewicht 1·122 *g*. Schnittfläche verschlossen. Temperatur 27·1 bis 27·3 Relative Feuchtigkeit 46 bis 47 Procent. Diffuses Tageslicht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	12	1·07
Rotation 10 „	8	0·72
Ruhe 10 „	11	1·00
Rotation 10 „	9	0·82

Versuch Nr. 20. Blatt derselben Pflanze. Lebendgewicht 1·205 *g*. Temperatur 20·2 bis 21. Relative Feuchtigkeit 50 bis 51 Procent. Finster.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 21 Minuten	12	0·99
Rotation 21 „	15	1·25
Ruhe 21 „	12	1·01

Versuch Nr. 21. Ausgewachsenes Blatt von *Goldfussia glomerata*. Schnittfläche verschlossen. Lebendgewicht 1·50 *g*. Temperatur 16·0 bis 16·3. Relative Feuchtigkeit 52 bis 53. Hell.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten auf 5 Min. umgerechnet.
Ruhe 10 Minuten	8	0·26
Rotation 2 „	20	3·35

Versuch Nr. 22. Oberes, circa 20 Ctm. langes Blattende von *Clivia sp.* Schnittfläche verschlossen. Lebendgewicht 1·765 *g*. Temperatur 15·8 bis 16·1. Relative Feuchtigkeit 72 bis 75 Procent. Trübe.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	1	0·05
Rotation 5 „	7	0·39

Versuch Nr. 23. Oberes, circa 35 Ctm. langes Blattende von *Aloë vulgaris*. Schnittfläche nach der Eintrocknung verschlossen. Lebendgewicht 10·243 *g*. Temperatur 17·2 bis 18·0. Relative Feuchtigkeit 77 bis 78 Procent. Helles, diffuses Licht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	2	0·02
Rotation 5 „	18	0·18

Versuch Nr. 24. Blüthen von *Fuchsia coccinea*. Fruchtknoten durch Verschluss mit Jolly'schem Kitt, welcher auch in allen übrigen Fällen zu gleichem Zwecke verwendet wurde, vor Transpiration geschützt. Lebendgewicht der transpirirenden Theile 0·879 *g*. Temperatur 18·4 bis 18·5. Relative Feuchtigkeit 71 bis 72 Procent. Helles, diffuses Licht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	4	0·44
Rotation 10 „	7	0·70

Versuch Nr. 25. Dieselbe Blüthe unter annähernd gleichen Verhältnissen, aber im Finstern, nachdem sie durch eine Stunde im feuchten Raume gelegen.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	4	0.44
Rotation 10 „	7	0·70

Versuch Nr. 26. *Hypocotyl* von *Helianthus annuus.* An beiden Enden verschlossen. Lebendgewicht 1·694 *g.* Temperatur 19·6 bis 21·0. Relative Feuchtigkeit 70 bis 71 Procent. Helles, diffuses Licht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	in Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	4	0·23
Rotation 5 „	8	0·47

Versuch Nr. 27. Dasselbe Organ unter annähernd gleichen Verhältnissen, aber im Finstern, nachdem dasselbe vorher durch eine Stunde im feuchten Raume sich befand.

Das Resultat stimmte mit dem des vorigen Versuches überein.

Versuch Nr. 28. Dreijähriges Stammstück von *Goldfussia glomerata,* zum Theile mit Periderm, zum Theile noch mit der Oberhaut bedeckt; mit Lenticellen. An beiden Schnittenden verschlossen. Lebendgewicht 1·586 *g.* Temperatur 19·2 bis 19·5. Relative Feuchtigkeit 70 bis 71 Procent. Diffuses Licht.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 5 Minuten	0·5	0·031
Rotation 5 „ 4 Umdrehungen pro Secunde	6	0·377

Versuch Nr. 29. Einjähriges Stammstück von *Sambucus nigra,* während der Entlaubung abgeschnitten, mit zartem Periderm und Lenticellen. An beiden Schnittenden verschlossen. Lebendgewicht 1·690 *g.* Temperatur 14·6 bis 15·1. Relative Feuchtigkeit 68 bis 69. Hell.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	In Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	0	0
Rotation 10 „	2	0·11

Versuch Nr. 30. Zweijähriges Stammstück von *Sambucus nigra*, aus der gleichen Zeit mit stark entwickeltem Periderm und einzelnen Lenticellen. Bedingungen wie im Versuch Nr. 29.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	in Procenten des Lebendgewichtes
Ruhe 10 Minuten	0	0
Rotation 10 „	0	0

Es wurde dieser Versuch auf je 25 Minuten ausgedehnt und die Rotationsgeschwindigkeit auf fünf Meter pro Secunde gesteigert; es konnte aber auch unter diesen Versuchsbedingungen kein Transpirationsverlust festgestellt werden.

Versuch Nr. 31. Dreijähriges Stammstück (Internodium) von *Gleditschia horrida*, zum Theile noch mit Oberhaut, zum Theile mit Periderm versehen, mit zahlreichen Lenticellen. Zur Zeit der Entlaubung abgeschnitten. Beide Schnittflächen verschlossen. Lebendgewicht 2·256 *g*. Temperatur 17·2 bis 17·5 Relative Feuchtigkeit 66 Procent. Trüb.

	Transpirirte Wassermenge in *mg*	in Procenten des Lebendgewichtes auf 10 Min. reducirt.
Ruhe 20 Minuten . .	0·5	0·011
Rotation 10 „ . .	4·0	0·088

Die vorstehenden Versuche wurden mit ganzen eingewurzelten oder in Wassercultur befindlichen Pflanzen, mit beblätterten Sprossen, Blättern, Blüthen, Stengeln und Stammabschnitten durchgeführt.

Diese und zahlreiche andere Versuche, deren Resultate aber im Wesentlichen mit jenen der obigen Versuche zusammenfallen, lassen zunächst folgende Thatsachen klar hervortreten:

1. Eine Pflanze oder ein Pflanzentheil, welcher unter bestimmten Transpirationsbedingungen im ruhenden Zustande verdunstet, lässt eine Veränderung der Transpirationsgrösse erkennen, wenn bewegte Luft (3 Met. pro Secunde) auf dieselben einwirkt.

2. Pflanzentheile, welche bei ruhender Luft nicht transpiriren, verdunsten in bewegter, entweder deutlich (z. B. junge Stammstücke von *Sambucus*) oder nicht. (Ältere Stammstücke von *Sambucus;* vergl. überhaupt die Versuche 14, 29, 30.)

3. Gewöhnlich führt die Luftbewegung zu einer Steigerung der Transpiration, selten zu einer Verringerung derselben. Nimmt man diesbezüglich auf den anatomischen Bau der Organe Rücksicht, so ergibt sich, dass Organe, deren Hautgewebe keine Spaltöffnungen enthalten (Lenticellen können vorhanden sein) stets eine Förderung der Transpiration durch den Wind erfahren; dass hingegen mit Spaltöffnungen versehene Organe durch die Luftbewegung — mit unter gleichen Verhältnissen im ruhenden Zustande verdunstenden Organen verglichen — entweder eine gesteigerte, (siehe die Versuche Nr. 14 bis 17 und 20 bis 22) oder geradezu eine verminderte Transpiration zu erkennen geben. (Siehe den Versuch Nr. 19.) In speciellen Fällen kann dann selbstverständlich die Wirkung des Windes auf die Verdunstungsgrösse gleich Null sein. Diese merkwürdigen Erscheinungen werden im nächsten Abschnitte ausführlicher erörtert werden.

4. Dass abgeschnittene Blätter oder beblätterte Sprosse bei gleichbleibenden Transpirationsbedingungen eine continuirliche Abnahme des Verdunstungswerthes erkennen lassen müssen, ist eigentlich selbstverständlich. Trotzdem lässt sich an solchen Organen die Beeinflussung der Transpiration durch den Wind ebenso deutlich wie an eingewurzelten Pflanzen nachweisen. (S. z. B. die Versuche 5, 9 und 14.)

Auch bei ganz normal cultivirten Pflanzen fällt nach sehr starker Transpiration in Folge von Luftbewegung die Verdunstungsgrösse. (So z. B. in Versuch Nr. 1.)

5. Die Grösse der Transpirationssteigerung oder Verminderung unter sonst gleichen Verhältnissen durch den Wind hängt selbstverständlich von dem Bau des betreffenden Organes ab. Schon aus den mitgetheilten Versuchen ist ersichtlich, dass die Steigerung der Verdunstung durch eine Windgeschwindigkeit von drei Meter pro Secunde häufig das zweifache beträgt, und sich bis zum zwanzigfachen jenes Transpirationswerthes erheben kann, welcher bei ruhender Luft zu bemerken ist.

III. Einfluss des Windes auf die Spaltöffnungen.

Schon einige der oben mitgetheilten Versuche deuten auf eine Beeinflussung des Spaltenapparates durch die bewegte Luft. Ganz besonders die Versuche Nr. 16 und 17, ferner 19 und 20.

Versuch 16 lehrt, dass ein im Licht befindliches Blatt von *Hydrangea hortensis* im Winde mehr als viermal so viel Wasser verdunstet als unter sonst gleichen Verhältnissen bei ruhiger Luft. Im Finstern bleibt dieses Verhältniss erhalten, wie Versuch Nr. 17 lehrt.

Ein ganz anderes Ergebniss liefern die Versuche Nr. 19 und 20, in welchen Blätter von *Saxifraga sarmentosa* auf die Verdunstung bei ruhiger und bewegter Luft in Licht und Dunkel unter sonst gleichen Verhältnissen geprüft werden. Während der Beleuchtung beträgt die transpirirende Wassermenge des ruhenden Blattes mehr als die des rotirenden, während der Verdunklung kehrt sich dieses Verhältniss um. [1]

Vergleicht man die Versuche 16 und 17 mit den Versuchen 19 und 20, so wird man sofort auf den Gedanken geführt, dass die Spaltenapparate der *Hydrangea* während des ganzen Versuches ihren Zustand nicht verändert haben, dass hingegen die Spaltenapparate der *Saxifraga sarmentosa* während der Ruhe geöffnet, während der Bewegung geschlossen gewesen sein mussten, was die nebenher angestellte Beobachtung auch vollständig bestätigt hat.

Bezüglich der Blätter von *Hydrangea* constatirte ich, dass sie sowohl während der Ruhe, als auch während der Bewegung geöffnet sind, denn wenn ich ein Blatt 5, 10, 15 Minuten und länger rotiren lasse, bis es schon ein welkes Aussehen erlangt hat, so sehe ich am sofort angefertigten dicken Flächenschnitte die Spalten der Spaltapparate weit geöffnet. Leitgeb hat gezeigt, dass die Blätter dieser Pflanze sowohl im Lichte als im Finstern

---

[1] Beachtenswerth sind unter anderem auch die Versuche mit Fuchsiablüthen (24, 25) und Helianthus-Hypocotylen (26, 27). Erstere sind gänzlich, letztere fast spaltöffnungsfrei. In Betreff der Transpiration geben dieselben unter sonst gleichen Verhältnisse keine Unterschiede zu erkennen, mögen sie im Lichte oder im Finstern rotiren.

geöffnet sind,[1] was ich vollkommen bestätigt gefunden habe. Die Spaltöffnungen dieser Pflanze reagiren nicht auf das Licht aber auch nicht auf den Wind. Letzteres erklärt, warum die grünen Blätter dieser Pflanzen im Winde mehr transpiriren als bei ruhiger Luft.[2]

Die Blattorgane von *Hydrangea* und *Saxifr. sarm.* bilden bezüglich der Transpiration bei ruhiger und bewegter Luft gewissermassen Extreme: erstere zeigen im Winde gesteigerte, letztere verminderte Verdunstung, indem bei ersterer sowohl epidermoidale als intercellulare Transpiration stattfindet, bei letzterer im Winde hingegen ein Verschluss der Spalten eintritt, wodurch mit einemmale die ganze intercellulare Transpiration aufgehoben wird.[3]

Ich will noch bemerken, dass ich mit *Saxifraga sarmentosa* besonders zahlreiche Versuche angestellt habe, weil ich bis jetzt keine Pflanze gefunden habe, welche durch Verschluss der Spalten so rasch auf den Wind reagirt, wie diese, und weil ich auch bei keiner Pflanze eine so merkliche Verminderung der Blatttranspiration in Folge der Luftbewegung gefunden habe als bei dieser.

Ich überliess die Pflanze, beziehungsweise isolirte Blätter im Freien der Windwirkung, liess sodann den durch ein Gebläse erzeugten Wind auf die Blätter einwirken: stets beobachtete ich

---

[1] l. c. S. 169.

[2] Dass die Blätter dieser Pflanze im Lichte stärker transpiriren als im Dunklen, obgleich ihre Spalten stets gleich weit geöffnet bleiben, ist ein neuerlicher Beleg für die Richtigkeit meiner Behauptung, dass die Hauptursache der beschleunigten Transpiration grüner Pflanzentheile im Lichte auf den Umsatz von Licht in Wärme im Chlorophyll zu stellen sei und nicht auf den Zustand der Spaltenapparate im Lichte.

[3] Es dürfte nach den hier mitgetheilten Erfahrungen sich wohl mehr empfehlen, zwischen epidermoidaler und intercellularer Transpiration der Blätter zu unterscheiden, statt wie bisher zwischen cuticulärer und stomatärer. Denn die Spaltöffnungen transpiriren auch, und wie man nach den mit *Saxifraga sarmentosa* angestellten Versuchen annehmen darf, in vielen Fällen sogar relativ stark; die Verdunstung der Spaltöffnungen bildet aber einen Theil der Verdunstung der Haut. Dieser Hautverdunstung stellt sich nun die Transpiration des Mesophylls entgegen, dessen Intercellularen mit den Spaltöffnungen communiciren. Sind letztere geschlossen, so hört die intercellulare Transpiration auf, die Schliesszellen der Spaltöffnungen können dabei weiter verdunsten.

Verschluss der Spaltöffnung. In einzelnen Versuchen wurden Blätter dieser Pflanzen fixirt und einem Gebläseluftstrom ausgesetzt, dessen Geschwindigkeit nach der mit dem Anemometer vorgenommenen Messung drei Meter pro Secunde betrug. Die Wägung ergab Werthe, welche jenen gleichen, die unter sonst gleichen Verhältnissen mittelst des Rotationsapparates gewonnen wurden.

Das Schliessen der Spaltöffnung erfolgt nicht immer so rasch und vollständig wie bei *Saxifraga sarmentosa.* So fand ich, dass bei den von mir verwendeten im Warmhause cultivirten Exemplaren von *Tradescantia zebrina* viele Spaltöffnungen sich nicht schliessen, weil eine feinkörnige, von mir nicht näher untersuchte, zwischen den beiden Schliesszellen gelegene Masse den vollkommenen Verschluss geradezu unmöglich machte. Auch sonst bemerkte ich nicht selten, dass nach Einwirkung des Windes die Spalten sich sehr ungleichmässig schlossen: einzelne blieben offen, andere schlossen sich theilweise, andere vollständig.

Einen sehr merkwürdigen Fall beobachtete ich bei *Agapanthus umbellatus,* den ich hier mittheilen will.

Versuch Nr. 32. Ein 20 Ctm. langes Blattstück (oberes Ende) von *Agapanthus umbellatus* wurde, selbstverständlich nach sorgfältigstem Verschlusse der Schnittfläche zuerst frei, dann abwechselnd mit der Ober- und Unterseite vorne rotiren gelassen. Dazu ist zu bemerken, dass jene Seite eines Organes, welche am Rotationsapparate senkrecht zur Bewegungsrichtung gestellt ist, der stärksten Windwirkung ausgesetzt ist. An einem gleich aussehenden Blattstücke, welches den gleichen Einflüssen ausgesetzt wurde, prüfte ich die Veränderungen der Spaltenapparate.

	Min.	Transpir. Wassermenge in *mg*	Zustand der Spaltöffnungen
Ruhe	5	5	beiderseits offen

Min.			Transpir. Wassermenge in *mg*	Zustand der Spaltöffnungen
Rotat.	5	(untere Blattfläche voran)	10	beginnendes Schliessen an der Unterseite
Ruhe	5		3	dto.
Rotat.	5	(untere „ „)	5	unterseits meist geschlossen, oben zumeist offen
Ruhe	5		0	dto.
Rotat.	5	(obere „ „)	6	dto.
Ruhe	5		0	dto.

Die Spalten schlossen sich also, und zwar ungleichmässig, an der Unterseite, während die meisten an der Oberseite gelegenen noch geöffnet waren.

Als Beleg dafür, dass selbst rascher und vollständiger Verschluss der Spaltöffnungen in manchen Fällen eine starke Steigerung der Transpiration durch bewegte Luft nicht zu hindern vermag, führe ich eine Beobachtungsreihe an, welche ich an *Adiantum Capillus Veneris* anstellte und die wohl auf das Unzweifelhafteste lehrt, dass die epidermoidale Transpiration der Blätter dieser Pflanze eine sehr grosse ist. Diese Pflanze kann sich also gegen den Wind durch den Verschluss der Spaltöffnungen nur sehr unvollkommen schützen. Ich beziehe mich hier auf den Versuch Nr. 8. Die Transpiration im Wind ist bei 3 Meter Geschwindigkeit pro Secunde fast doppelt so gross, als unter sonst gleichen Verhältnissen in Ruhe, obgleich während des Versuches zur Zeit der Ruhe die Spaltöffnungen geöffnet, während des Windeinflusses aber geschlossen waren.

Dass der Wind als eine der Ursachen angesehen werden könne, welche Spaltenschluss hervorrufen, hat meines Wissens zuerst Leitgeb angegeben. In einer Anmerkung seiner hier mehrfach genannten Abhandlung (p. 180) heisst es: „Auch bei

stärkeren trockenen Winden könnte als Folge einer durch stärkere Transpiration der Schliesszellen bewirkte Turgorabnahme eine Spaltenverengerung oder wohl auch ein Spaltenschluss stattfinden." Leitgeb fand auch an den Sprossen einiger Holzgewächse (*Berberis vulgaris, Syringa vulgaris etc.*), welche während der Mittagsstunden einem heftigen Winde ausgesetzt waren, die Spaltöffnungen geschlossen.

Der Verschluss der Spaltöffnungen im Winde wird nicht, wie man nach Baranetzky's Angaben vermuthen könnte, durch mechanische Wirkungen (Erschütterungen)[1], sondern zweifellos durch die Verdunstung der Schliesszellen herbeigeführt, in Folge welchen Umstandes der Turgor dieser Zelle sinkt und Schliessbewegung eintritt. An Organen, an welchen der Wind die Spalten schliesst, ruft starker Transpirationsverlust dieselbe Erscheinung hervor, wie man sich besonders leicht durch Anwendung des Exsiccators überzeugen kann. Häufig gelingt es aber an abgeschnittenen Blättern noch vor Eintritt sichtlichen Welkens den Verschluss der Spalten zu beobachten.[2]

IV. Einfluss der Richtung des Luftstromes auf die Transpiration.

Es schien mir erforderlich, zunächst die experimentelle Lösung folgender Fragen zu versuchen:

1. Wie wirkt eine bestimmte Windstärke, wenn der Luftstrom senkrecht auf das betreffende Organ fällt? In diesem Falle entsteht offenbar eine Wirbelbewegung der Luft, durch welche die feuchten den transpirirenden Pflanzentheil umgebenden Luftschichten entfernt und durch andere wasserdampfärmere aus der atmosphärischen Luft ersetzt werden.

---

[1] Vergleiche oben (p. 187) die Angaben Leitgeb's über Wirkung von Erschütterungen auf die Spaltöffnungen.

[2] Leitgeb (l. c. p. 147) hat beobachtet, dass bei *Adiantum Tenerum* das Übertragen aus der feuchten Luft des Gewächshauses in das Zimmer selbst bei vollem Tageslicht schon Schliessen der Spaltöffnungen hervorruft.

2. Wie wirkt der Wind, wenn das betreffende Organ, zum Beispiel ein Blatt, durch die Rückbewegung des tragenden Sprosses so geführt wird, dass hinter dem Blatte ein relativ luftverdünnterer Raum entsteht? In diesem Falle würde die Verdunstung durch die Luftverdünnung eine Steigerung erfahren und zudem würde auch hier eine raschere Beseitigung des über dem Blatte lagernden Wasserdampfes als im Ruhezustande erfolgen.

3. Welche Wirkung hat der Luftstrom, wenn derselbe sich parallel zur Oberfläche des Organs, zum Beispiel eines Blattes bewegt? In diesem Falle würden die über dem Blatte lagernden Schichten des Wasserdampfes selbstverständlich gleichfalls beseitigt.

Es sind dies offenbar die drei hauptsächlich zu beachtenden Fälle. Alle drei kommen auch in der Natur vor. Bei Blättern, namentlich solchen mit hochkantigem Stiele, stellt sich besonders der dritte Fall häufig ein: man sieht ja ungemein häufig ausgewachsene Blätter in Folge eines Windstosses in der Ebene der fixen Lichtlage hin und her schwingen. Die auf die Blattebene senkrechte Componente des Stosses wird rasch ausgelöscht, während die zur Blattfläche parallele Componente durch längere Zeit allein noch wirksam erscheint.

Da ich in der physikalischen Literatur keine zur Beantwortung dieser drei Fragen dienlichen Auskünfte erhielt, habe ich selbst eine zur Lösung derselben führende physikalische Versuchsreihe angestellt.

Auf eine gewogene Glasplatte (Objectträger) wurde trockenes, mehrfach zusammengelegtes Filtrirpapier mit feinem Draht (Blumendraht) derart befestigt, dass dasselbe frei auflag und jederseits noch etwas freier Raum blieb, namentlich an einer der Schmalseiten, um später die so adjustirte Platte am Rotationsapparate so einzwängen zu können, dass das Papier vollkommen frei zu liegen kam.

Durch neuerliche Wägung nach vorhergegangener Bestimmung des Drahtgewichtes wurde das Gewicht des trockenen Papiers ermittelt. Das letztere betrug 0·583 *g*. Hierauf wurde das Papier so lange vorsichtig befeuchtet, bis sich das aufgesaugte Wasser nur mehr schwer abpressen liess. Das feuchte Papier wog nur mehr 0·712 *g*.

Die mit dem feuchten Papier versehene Platte wurde zunächst sich selbst überlassen und nach fünf Minuten gewogen. Sodann wurde wieder mit Vorsicht so viel Wasser hinzugefügt, bis das feuchte Papier ein Gewicht von 0·712 *g* angenommen hatte. Hierauf wurde die Glasplatte so auf dem Rotationsapparat befestigt, dass das feuchte Papier senkrecht gegen den in Folge der Rotation entstehenden Luftstrom gestellt war, die Rotation währte durch fünf Minuten, die Windgeschwindigkeit betrug genau drei Meter in der Secunde. Nachdem die Glasplatte, selbstverständlich mit Draht und Papier neuerdings gewogen wurde, brachte ich durch Wasserzusatz das feuchte Papier wieder auf das Gewicht von 0·712 *g*, liess aber nun bei umgekehrter Aufstellung die Platte rotiren, also mit dem Glas voran. In gleicher Weise verfuhr ich, um den Einfluss des Windes auch auf das im Profil aufgestellte verdunstende Papier kennen zu lernen. Endlich wurde nochmals nachgesehen, wie viel die Verdunstung bei Ruhelage des Apparats betrug. Das Ergebniss des Versuches ist das folgende:

Versuch Nr. 33. Temperatur = 16·4 — 16·8. Relative Feuchtigkeit 72—73 Procent. Diffusses Tageslicht.

	Gewichtsverlust nach je 5 Min.	in Procenten auf die absolute Wassermenge (129 *mg*) bezogen.
Ruhe	13 *mg*	10·0
Rotation, Papier vorne .	64 „	49·6
„ „ rückwärts	46 „	35·6
Rotation, Papier im Profil (nach aussen) . . .	59 „	45·7
Ruhe	13 „	10·0

Es wurden mehrere ähnliche Versuche ausgeführt, die aber im Wesentlichen zu dem gleichen Resultate führten. Immer war bei Rotation die Verdunstung erheblich gesteigert, am meisten, wenn der Wind senkrecht auf die verdunstende Fläche auffiel, am geringsten, wenn die feuchte Fläche sich auf der dem Windanfall entgegengesetzten Seite befand. Bei Profilstellung zeigte sich stets bezüglich der Verdunstung eine

starke Annäherung an jenen Fall, in welchem die feuchte Fläche vom Wind senkrecht getroffen wurde.

Organe, welche mit einem spaltöffnungsfreien Hautgewebe, oder mit einer Epidermis versehen sind, deren Spaltöffnungen im Winde offen bleiben, erhalten sich so wie der eben beschriebene verdunstende Apparat, d. h. die Transpiration eines solchen Organes ist am grössten, wenn die auf die Verdunstung zu prüfende Fläche senkrecht vom Luftstrome getroffen wird. Anders aber verhalten sich Blätter, überhaupt Organe, welche im Winde sich schliessende Spaltöffnungen enthalten. Ist beispielsweise die Oberseite spaltöffnungsfrei, die Unterseite hingegen mit im Winde sich schliessenden Spaltöffnungen versehen, so erscheint die Transpiration der Blattunterseite, wenn diese dem grössten Windanfalle ausgesetzt ist, relativ herabgesetzt; ja es kann vorkommen, dass bei dieser Lage des Blattes zur Richtung des Windes die Unterseite kaum mehr, ja unter Umständen in bestimmten Fällen eben so viel oder sogar weniger Wasser abgibt als die Oberseite.

Zur Erläuterung dieser Verhältnisse mögen folgende Versuche dienen.

Versuch Nr. 34. Ein mit (spaltöffnungsfreier) Oberhaut bedecktes Internodium von *Plectranthus fruticosus L'Her.*, welches ein Lebendgewicht von 2·194 *g* besass, wurde an beiden Schnittenden und an zwei nebeneinander liegenden Seitenflächen mit Jolly'schem Kitt verschlossen, so dass also zwei aneinander stossende Seitenflächen frei blieben, alle anderen Theile hingegen so abgeschlossen waren, dass dieselben nicht transpiriren konnten. Dieses so vorbereitete Stammstück wurde derart auf den Rotationsapparat gestellt, dass die freie Kante nach vorne gerichtet war, die beiden freien Flächen also in gleicher Lage gegen den auffallenden Wind, diesem entgegen, sich bewegten. Die Rotationsdauer betrug 10 Min. Vor und nach beendigter Rotation wurde das Stammstück gewogen. Hierauf wurde dasselbe nun so auf dem Rotationsapparat befestigt, dass die freie Kante nach rückwärts schaute. Nach der Rotation wurde das Gewicht des Stammstückes bestimmt. In beiden Fällen herrschte eine Temperatur von 19·5—20·1° C., eine relative Feuchtigkeit von 49—52 Procent und helles diffuses Tageslicht.

							Transpirirte Wassermenge in *mg*
Rotation bei	nach	vorne	gerichteter	freier	Kante		15
„	„	„	hinten	„	„	„	10
„	„	„	vorne	„	„	„	15

Versuch Nr. 35. Hypocotyl von *Helianthus annuus*. Die Oberhaut enthält fast gar keine Spaltöffnung. Nach Abschluss des Versuches untersucht, zeigte sich, dass dieselbe im Durchschnitte auf den Quadratmillimeter bloss eine Spaltöffnung führte. Gewicht des Stengelstückes 1·803 *g*. Das Stammstück wurde wie im vorhergehenden Versuche hergerichtet und auch sonst in gleicher Weise verfahren. Temperatur 22·4—23·0° C. Relative Feuchtigkeit 50—52 Procent. Helles diffuses Licht.

							Transpirirte Wassermenge in *mg*
Rotation bei	nach	vorne	gerichteter	freier	Fläche		12
„	„	„	rückwärts	„	„	„	8
„	„	„	vorne	„	„	„	11

Versuch Nr. 36. Dreijähriges Stammstück von *Gleditschia horrida*, mit zahlreichen Lenticellen, theilweise mit Periderm, theilweise noch mit Oberhaut versehen. Zur Zeit der Entlaubung eingesammelt. Verschluss wie im vorigen Experimente. Temperatur 22·5—22·9. Relative Feuchtigkeit 51—52 Procent. Helles diffuses Licht.

							Transpirirte Wassermenge in *mg*
Rotation bei	nach	vorne	gerichteter	freier	Fläche		5·5
„	„	„	rückwärts	„	„	„	3·5

Mehrere andere ähnliche Versuche mit spaltöffnungsfreien Organen gaben im Wesentlichen dieselben Resultate.

So leicht es ist, die bisher mitgetheilten Versuche anzustellen, so schwierig wird es oft, mit Organen zu operiren, welche functionirende Spaltöffnungen besitzen. Um einigermassen reine Resultate zu erhalten, bleibt doch nichts übrig, als mit abgelösten Blättern zu operiren, welche selbst unter ganz gleichbleibenden äusseren Bedingungen ihre Transpirationsgrösse fortwährend ändern, in der Regel in der Art, dass diese Grösse fortwährend

sinkt, und zwar nach dem Verlaufe einer etwas complicirten Curve, indem das Sinken der Verdunstung erstlich von dem sinkenden Wassergehalte des Blattes bedingt wird, sodann aber auch von dem früher oder später eintretenden Verschluss der Spaltöffnungen.

Es empfiehlt sich, um den Einfluss der Spaltöffnungsapparate scharf im Auge behalten zu können, in sehr kurzen Zwischenräumen die Wägungen vorzunehmen. Um aber nicht durch die während der Wägung sich einstellenden Transpirationsverluste gestört zu werden, muss das Organ unter gutem Verschlusse gewogen werden. Wenn die Versuchsdauer weniger als 5 Minuten betrug, habe ich diese Vorsicht stets gebraucht.

Auch habe ich häufig Fehler, welche durch die Transpirationswerthe der Blätter hervorgerufen werden, dadurch einigermassen zu corrigiren getrachtet, dass ich, wenn zwei Zustände an einem und demselben Blatte zu vergleichen waren, drei Beobachtungen anstellte, in der Reihenfolge, dass nach Feststellung des Effectes *(E)* für den Zustand *a*, der Effect *(e)* für den Zustand *b* gesucht und dann neuerdings der Effect *(E')* für den Zustand *a* bestimmt wurde. Für den Zustand *a* wurde dann der Effect

$$E'' = \frac{E+E'}{2}$$

dem Effecte *e* für *b* gegenübergestellt.

Eine Controle für die Richtigkeit dieses reducirten Werthes ergab sich darin, dass wenn *a* und *b* an verschiedenen aber an gleichwerthigen Blättern (zum Beispiel gegenständigen von gleicher Grösse und gleichem Wassergehalt) bestimmt wurde, die Effecte sich so wie bei obiger Bestimmungsweise im Wesentlichen verhielten. Wenn sich auch in den Zahlenwerthen Verschiedenheiten ergaben, so hatte dies auf das abgeleitete Hauptresultat doch keinerlei Einfluss.

Versuch Nr 37. Ein Blatt von *Coleus sp.* im Gewichte von 0·883 *g*, welches oben keine, unten pro Quadratmillimeter circa 300 Spaltöffnungen führte, wurde nach Verschluss der Schnittfläche durch zehn Minuten frei transpiriren gelassen; der Gewichtsverlust betrug 16 *mg*. Dasselbe Blatt legte ich hierauf auf eine Glasplatte, befestigte es mit Kautschukbändern, so dass die Transpiration der Unterseite möglichst ausgeschlossen war,

und liess es gleichfalls durch 10 Minuten ruhend transpiriren, wobei ein Gewichtsverlust von 5·5 *mg* resultirte. Hierauf wurde das Blatt frei gemacht und der Transpiration überlassen, worauf es einen Gewichtsverlust von 14 *mg* erfuhr. Als Transpirationswerth des frei aufgestellten Blattes nahm ich die Grösse $\frac{16+14}{2} = 15$ *mg* an, welchen ich in Vergleich stellte zu dem für die Transpiration der Oberseite desselben Blattes. Es betrug also unter dieser Voraussetzung die Menge des transpirirten Wassers des freistehenden Blattes (auf Lebendgewicht bezogen) 1·69 Procent und die des von demselben bloss durch die Oberseite abgegebenen Wassers 0·63 Procent.

In gleicher Weise wurde mit einem zweiten Blatte verfahren, welches mit beiden Seiten transpirirend 1·70, mit der Unterseite hingegen bloss 1·47 Procent Wasser abgab.

Es verhält sich mithin die Transpiration der Oberseite des *Coleus*-Blattes zur Transpiration der Unterseite, unter der nahezu zutreffenden Voraussetzung, dass die beiden Versuchsblätter gleich stark verdunsten wie 0·63 : 1·47 = 1 : 2·3.

Ein Parallelversuch mit rotirenden Blättern von annähernd gleichem Verhalten ergab hingegen 3·01 Procent für das bloss mit der Oberseite und 3·62 Procent für das bloss mit seiner Unterseite transpirirende Blatt; also ein Verhältniss wie 1 : 1·01. Dieses Verhältnis ist nun ein ganz anderes als das für die ruhend aufgestellten Blätter. Der Unterschied ist aus den sonstigen äusseren Verhältnissen nicht abzuleiten, da dieselben nahezu die gleichen während der ganzen Versuchsreihe blieben: Temperatur 22·2 — 23·3° C.; relative Feuchtigkeit 56 — 58 Procent; helles diffuses Tageslicht.

Das der bewegten Luft ausgesetzte Blatt transpirirt mithin allerdings mehr als das ruhend aufgestellte; hingegen gibt die Unterseite des der bewegten Luft ausgesetzten Blattes relativ bedeutend weniger Wasserdampf ab als die Unterseite des ruhenden Blattes, verglichen mit der Oberseite.

Der Unterschied erklärt sich aus dem Verhalten der Spaltöffnungen: während dieselben bei dem ruhend aufgestellten Blatte innerhalb der Versuchszeit offen blieben, schlossen sich

dieselben während der Rotation, wodurch die intercellulare Transpiration ausgeschlossen wurde.

Ähnliche Versuche wurden mit den Blättern von *Tradescentia zebrina*, *Agapanthus umbellatus*, *Plectranthus fruticosus*, *Begonia sp.* und *Aucuba japonica* angestellt, welche im Wesentlichen dieselben Resultate ergaben. Dass diese Unterschiede bei *Agapanthus* nicht mit jener Schärfe hervortreten wie bei *Coleus* hat seinen Grund in dem Umstande, dass an den Blättern von *Agapanthus* beiderseits Spaltöffnungen auftreten (oberseits circa 17, unterseits circa 38 pro Quadratmillimeter) und dieselben sich bei Windeinfluss weniger prompt schliessen.

Rotirende (isolirte) Blätter verhalten sich in der Regel im Ganzen so wie ruhend aufgestellte: die Anfangs starke Transpiration nimmt immer mehr und mehr ab. Es gibt zweierlei Gründe hiefür: erstlich fortwährendes Sinken des Wassergehaltes des Blattes, sodann das Schliessen der Spaltöffnungen. Ein Unterschied des Grades kommt selbstverständlich dabei zur Geltung, was ja ganz begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass das ruhende Blatt unter sonst gleichen Verhältnissen in gleicher Zeit viel geringere Wassermengen abgibt als das rotirende.

Versuch Nr. 38. Ruhend aufgestelltes Blatt von *Goldfussia glomerata*. Gewicht 1·150 *g*. Temperatur 16·5—16·6, relative Feuchtigkeit 52—53 Procent. Hell.

Menge des abgegebenen Wassers nach je 1 Minute (beobachtet).	nach je 2 Minuten (berechnet).	
10 *mg* 10 „	20 *mg*	
9 „ 8 „	17 „	
8 „ 9 „	17 „	
7 „ 8 „	15 „	
6 „ 8 „	14 „	deutliches Welken.

Rotirendes Blatt von *Goldfussia glomerata.* Gewicht 1·128. Temperatur 16·5—16·6. Relative Feuchtigkeit 52—53 Procent. Hell.

Menge des abgegebenen Wassers nach 4 Minuten (beobachtet).	nach 8 Minuten (berechnet).
9 *mg* / 8 „	17 *mg*
6·5 „ / 5 „	11·5 „
4·5 „ / 5·5 „	10 „
3 „ / 5 „	8 „

Da mit grösstem Accuratesse verfahren auch stets unter Verschluss gewogen wurde, so ist nun, da die äusseren Bedingungen zwischen je zwei Wägungen zumeist sehr constant blieben, wohl nicht anzunehmen, dass die schwankenden Wägungsergebnisse auf Fehler und Ungenauigkeiten der Beobachtung zurückzuführen sind; vielmehr gewinnt es den Anschein, als würde ein continuirliches Schwanken der Transpirationsgrösse stattfinden und nur im grossen Ganzen eine Abnahme der verdunstenden Wasserquantitäten sich einstellen. Sollte eine solche Oscillation stattfinden, so dürfte dieselbe auf eine continuirliche Veränderung der Spaltenweite zurückzuführen sein, was sich indess durch die unmittelbare Beobachtung nicht ermitteln liess. Wohl aber konnte durch Parallelversuche constatirt werden, dass bei den rotirenden Blättern schon nach 3 Minuten, bei den ruhend aufgestellten aber erst nach 16 Minuten ein theilweises Schliessen der Spaltöffnungen sich einstellte.

Die meisten Versuche mit abgeschnittenen Blättern verliefen in der angegebenen Weise; in einzelnen Fällen, deren Sonderstellung mir nicht recht erklärlich war, ging dem Fallen der Transpirationswerthe ein Steigen voran.

V. Relative Beförderung der Verdunstung durch die Luftbewegung.

Dass in der Regel die absolute Wassermenge, welche von einem der bewegten Luft ausgesetzten Pflanzentheile abgegeben

wird, grösser ist als die Wassermenge, welche unter sonst gleichen Verhältnissen von demselben Pflanzentheil ausgehaucht wird, wenn dieser ruhend aufgestellt wurde, ist oben durch eine genügend grosse Zahl von Versuchen erhärtet worden.

Hier handelt es sich nun um die weitere Frage, unter welchen Verhältnissen die grösste relative Steigerung der Transpiration durch den Wind hervorgebracht wird.

Aus den im zweiten Abschnitte mitgetheilten Versuchen ergibt sich, dass die grösste relative Steigerung durch den Wind bei jenen Pflanzenorganen sich einstellt, welche im ruhenden Zustande die kleinste Wassermenge abgeben. (Siehe die Versuche Nr. 12, 14, 23, 28 und 29.) Ich wähle als Beispiel den Versuch Nr. 28. Das betreffende Object (Stammstück von *Goldfussia glomerata*) gab im ruhenden Zustande in 5 Minuten bloss 0·031 Procent Wasser (bezogen auf das Lebendgewicht des Objectes) ab; in derselben Zeit gab aber dieses Stammstück bei einer Windgeschwindigkeit von 4 Metern pro Secunde unter fast gleichen Verhältnissen mehr als das zehnfache an Wasserdampf ab.

Aber auch an einem im frischen Zustande wasserreichen Organe stellt sich nach einiger Zeit ein ähnliches Verhältniss ein, wenn für den ruhenden Zustand die Transpirationsgrösse bereits beträchtlich gesunken ist, wie folgendes Beispiel lehrt.

Versuch Nr. 39. Ein Blatt von *Goldfussia glomerata* im Gewichte von 0·79 *g* wurde von 5 zu 5 Minuten abwechselnd ruhend und rotirend verdunsten gelassen und dann unter den gebotenen Vorsichten gewogen. Temperatur 20·2—29·4. Relative Feuchtigkeit 60 constant.

	Transpirations-Wassermenge in Mgr.	Verhältniss der im ruhenden und bewegten Zustande abgegebenen Wassermenge
Ruhe	16	1 : 1·2
Rotation	20	
Ruhe	11	1 : 0·7[1]
Rotation	8	

[1] Diese scheinbare Abweichung findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass zur Zeit der Ruhe die Spaltöffnungen zum grossen Theile noch offen, zur Zeit der Bewegungen aber zum grössten Theile schon geschlossen waren.

	Transpirations-Wassermenge in *mg*	Verhältniss der im ruhenden und bewegten Zustande abgegebenen Wassermenge
Ruhe	4	1 : 1·7
Rotation	7	
Ruhe	3	1 : 2
Rotation	6	
Ruhe	2	1 : 3
Rotation	6	
Ruhe	1	1 : 6
Rotation	6	
Ruhe	0·5	1 : 10
Rotation	5	

Die relative Steigerung der Transpiration durch den Wind bei abnehmender Verdunstung im ruhenden Zustande lässt sich, wie ich glaube, auf einfache physikalische Verhältnisse zurückführen.

Ich finde nämlich, dass leblose Körper bei relativ geringem Wassergehalt gleichfalls eine relative Steigerung der Verdunstung durch die Luftbewegung erfahren. Ich machte diesbezüglich Versuche sowohl mit porösen als mit colloidalen Körpern. Wenn angefeuchtetes Papier, gebrannter Thon oder eine Gummilösung so lange verdunsten, bis die Transpiration eine eben nur noch merkliche geworden ist (zum Beispiel für 10 Minuten nur mehr 1 oder 2 *mg* beträgt), so erzielt man durch rasche Rotation für die gleiche Zeit doch noch beträchtliche Transpirationswerthe. Es ergibt sich dann gleichfalls eine sehr grosse relative Steigerung der Transpiration. So gab ein feuchtes Papier bei einem Wassergehalt von 67 Procent in Ruhe nach 5 Minuten 50, in Rotation (3 Meter Geschwindigkeit pro Secunde) 262 *mg* Wasser ab, was etwa einem Verhältnisse von 1 : 5 entspricht; in nahezu lufttrockenem Zustande gab das Papier unter sonst gleich gebliebenem Verhältnisse 0·5, beziehungsweise 6 *mg* ab, was einem Verhältnisse von 1 : 12 entspricht. Eine Lösung von arabischem Gummi ergab bei einem Wassergehalte von beiläufig 50 Procent ein Verhältniss von 1 : 4·5; nahezu lufttrocken geworden von 1 : 9.

Zusammenfassung der Hauptresultate.

1. Luftbewegungen, welche der bei uns herrschenden mittleren Windgeschwindigkeit — für die Vegetationsperiode berechnet — entsprechen (3 Meter in der Secunde), üben auf transpirirende Pflanzentheile eine sehr beträchtliche Wirkung aus.

Physiologisch äussert sich diese Wirkung gewöhnlich in einer Steigerung, seltener in einer Herabsetzung der Transpiration unter sonst gleichen Verhältnissen. Selbstverständlich kann als specieller Fall eine scheinbare Nichtbeeinflussung der Transpiration durch die Luftbewegung resultiren.

Anatomisch äussert sich diese Wirkung häufig in einer Verengerung oder in einem vollständigen Verschluss der Spaltöffnungen. Es gibt Organe, deren Spaltöffnungen schon auf sehr kleine Windgeschwindigkeiten reagiren *(Saxifraga sarmentosa)*, und andere, deren Spaltöffnungen selbst in starkem Winde geöffnet bleiben *(Hydrangea hortensis)*; andere verhalten sich intermediär. Die durch den Wind hervorgerufene Schliessung der Spaltöffnungen wird durch Herabsetzung der Turgors der Schliesszellen in Folge starker Verdunstung der letzteren bewerkstelligt.

Setzt man die Transpirationsgrösse eines Organes für bestimmte Zeit, bestimmte Bedingungen und ruhende Luft gleich 1, so kann die Förderung durch die Luftbewegung nach den bisher angestellten Versuchen bis auf 20 steigen und die Herabsetzung bis auf 0·65 sinken.

3. Die grösste Wirkung erzielt ein Luftstrom, welcher senkrecht auf das transpirirende Organ auffällt.

4. Eine Herabsetzung der Transpiration tritt ein, wenn durch raschen und vollständigen Verschluss der Spaltöffnungen in Folge des Windes die ganze intercellulare Transpiration aufgehoben wird und die epidermoidale Transpiration nur eine geringe ist *(Saxifraga sarmentosa)*.

5. Sehr stark ist die Förderung der Transpiration durch die Verdunstung, wenn die Spaltöffnungen der betreffenden Organe selbst im Winde offen bleiben *(Hydrangea hortensis)*.

6. Bei sehr starker epidermoidaler Transpiration kann selbst eine beträchtliche Förderung der Transpiration eintreten, wenn die Spaltöffnungen sich rasch schliessen *(Adiantum Capillus Veneris)*.

Die Luftbewegung wurde entweder mittelst eines Gebläses oder durch Rotation hervorgerufen. Im ersten Falle wurde die Geschwindigkeit mittelst eines Anemometers, im letzten Falle mittelst des Tourenzählens bestimmt. Bei Anwendung des Rotationsapparates ist die Geschwindigkeit des Luftstromes $= -G$, wenn die des rotirenden Objectes $= +G$ ist. Für gleiche auf die eine oder andere Art erzielte Luftgeschwindigkeit ergeben sich in gleichen Zeiten und bei sonst gleichen Verdunstungsbedingungen gleiche Transpirationswerthe.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVI. Band. V. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVI. SITZUNG VOM 1. DECEMBER 1887.

Das c. M. Herr Prof. M. Neumayr übersendet eine im paläontologischen Institute der Wiener Universität von Herrn Anton Weithofer ausgeführte Arbeit über fossile Cheiropteren der französischen Phosphorite.

Das c. M. Herr Prof. C. Toldt übersendet eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. J. Janošik an der k. k. böhmischen Universität zu Prag: „Zur Histologie des Ovarium".

Herr Prof. Dr. A. Grünwald an der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag übersendet eine Mittheilung unter dem Titel: „Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle" (ddo Prag 23. November 1887).

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der Wiener Universität, übersendet eine Abhandlung: „Über eine neue Berechnungsmethode der Anziehung, die ein Conductor in einem elektrostatischen Felde erfährt" (II).

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Dr. Albert Stiassny in Wien vor, mit der Aufschrift: „Ein Mittel, um dem Schiesspulver grössere Triebkraft und Widerstand gegen atmosphärische Feuchtigkeit zu verleihen".

Das w. M. Herr Regierungsrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung von Herrn Anton Handlirsch: „Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen" (II).

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Abhandlung: „Über die Einwirkung von Schwefelsäure auf Chinolin", von Herrn G. v. Georgievics (aus dem chem. Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien).

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner eine Abhandlung der Herren Eduard Donath und Franz Müllner (aus dem chem. Laboratorium der k. k. Bergakademie in Leoben): „Trennung des Zinnoxydes von Wolframsäure".

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Christomanos, A. K., Handbuch der Chemie. (In neugriechischer Sprache.) II. und III. Theil. Athen, 1887; 8°.

Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen.

II.

Von **Anton Handlirsch.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 1. December 1887.)

Die vorliegende Arbeit bildet eine Fortsetzung der unter demselben Titel im ersten Theile des XCV. Bandes der Sitzungsberichte erschienenen Abhandlung; sie enthält die Gattungen *Bothynostethus* Kohl, *Scapheutes* Handl., *Alyson* Jurine, *Didineis* Wesm., *Mellinus* Fabr., *Entomosericus* Dahlb. und *Exeirus* Shuck.

Ausser den schon in dem ersten Theile erwähnten, fühle ich mich noch einigen Herren zu Dank verpflichtet, mit denen ich erst nach der Publication der genannten Arbeit in Verbindung trat, und zwar den Herren P. Cameron in Sale, Geo. B. Cresson in Philadelphia, Th. Kirsch in Dresden, Dr. Kriechbaumer in München und Dr. A. v. Schulthess-Rechberg in Zürich für die freundliche Zusendung von Materiale aus ihren Privatsammlungen und aus den Museen der betreffenden Städte.

Manche auf den Tafeln des ersten Theiles meiner Arbeit untergebrachte Abbildungen, die ich wegen der Besprechung der Gattungen damals publiciren musste, beziehen sich auch auf diesen zweiten Theil. Ich citire dieselben gelegentlich mit dem Zusatze „I. Theil".

Als Nachtrag zum Literaturverzeichnisse sind noch folgende Publicationen anzuführen:

Brischke G., Bericht über eine zoologische Excursion nach Seeresen im Juni 1886. — Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. VI. 4. Heft 73. 1886.

Cresson E. T., Synopsis of the Hymenoptera of America, North of Mexico. — Trans. Amer. Ent. Soc. (Supplem. Vol.) 1887.

Fourcroy, Entomologia Parisiensis, sive Catalogus Insectorum quae in Agro Parisiensi reperiuntur. II. Paris. 1785.

Frauenfeld G., Beiträge zur Fauna der Nicobaren. — Verh. der k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien. XVIII. 289. 1868.

Frey-Gessner E., Tables analitiques pour la détermination des Hyménoptères du Valais. — Bulletin des traveaux de la Murithianne (Valais). Fasc. XIV. 37. 1886.

— Hymenoptera Helvetiae. — Mitth. der Schweizer Entom. Ges. Schaffhausen. 1887.

Imhoff L., Hyménoptères de la Suisse. — Silbermann, Revue entomologique. V. 192. 1837.

Kieffer J. J., Contributions à la faune et la flore de Bitche. Bull. de la soc. d'hist. nat. de Metz. XVI. (2. sér.) 35. 1884.

Linné C., Oelandska och Gothlandska resa pä riksens högloflige staenders befallning foerraettad ar 1741. med anmerkningar uti oeconomien, natural historien, antiquiteter. Stockholm och Upsala. 1745. — Übers. von Schreber J. Ch. D. 1764.

Mocsáry A., Data nova ad faunam hymenopterologicam Hungariae meridionalis comitatus Temesiensis. — Mathem. és termész. közlem. XVI. 1879.

— Studia synonymica. — Termész. füzet. XI. 12. 1887.

Müller O. F., Zoologiae Danicae Prodromus, seu Animalium Daniae et Norvegiae indigenorum Characteres, Nomina et Synonyma, imprimis populariorum. Havniae. 1776.

Müller Ph. L. St., Des Ritters Carl von Linné vollständiges Natursystem mit einer ausführlichen Erklärung. V. Theil, II. Bd., Nürnberg. 1775.

Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. V. 2. Abth. Stuttgart. 1835.

Packard A. S., How to collect and observe Insects. — Report of the Maine Scientific Survey for 1862. 1863.

— Guide to the Study of Insects. — Salem. 1870.

Radoszkowsky O., Insecta in itinere Cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. III. Sphegidae. — Horae Soc. Ent. Ross. XXI. 1887.

— Faune Hyménoptérologique Transcaspienne (Suite) ibid. 1887.

Schenk und Rollet, Kleine Fauna und Flora von den Gegenden um Baden. Wien und Baden. 1805.

Schilling P. S., Über die von ihm in Schlesien gefangenen Arten der Gattungen *Crabro* und *Mellinus*. — Übers. der Arb. u. Veränder. der schlesischen Gesellschaft für vaterländ. Cultur, im Jahre 1841. p. 111. Breslau. 1842.

Smith Fred., Hymenoptera in: Jottings during the Cruise of H. M. S. Curaçoa among the South Sea Islands in 1865, by J. L. Brenchley, p. 456—463. — London. 1873.

Bothynostethus Kohl.

Bothynostethus Kohl, Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. XXXIII. 344. 1883.
— — ibid. XXXIV. 449.

Arten von gedrungenem Körperbau und mittlerer Grösse.

Kopf, von vorne gesehen, gerundet; Hinterhaupt nicht auffallend stark entwickelt; Schläfen, von der Seite gesehen, ungefähr so breit als die Facettaugen; Hinterhaupt stark gerandet, Scheitel schwach gewölbt.

Die Stirne ist in der Mitte durch eine tiefe Längsfurche getheilt und an beiden Seiten derselben stark gewölbt; alle drei Ocellen sind normal entwickelt und stehen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke. — Die grossen, gewölbten Facettaugen am Innenrande einfach, nicht ausgeschnitten, gegen den Mund zu mässig convergent; Stirne und Kopfschild erscheinen daher breit. Der letztere ist ziemlich flach, am Vorderrande mit kleinen Höckerchen unregelmässig besetzt und darüber leicht niedergedrückt, er ist reichlich mehr als doppelt so breit als lang. — Wangen nicht entwickelt.

Die Fühler sind sehr nahe dem Kopfschilde und den Facettaugen inserirt, kräftig, mässig lang; ihr Schaft ist kurz und dick, ihre Geissel nicht keulenförmig.

Oberlippe nicht vorragend. — Mandibeln am Aussenrande mit oder ohne Ausschnitt. — Maxillen [1] kurz, ihre Taster sechsgliederig; die drei ersten Glieder sind einzeln kürzer als die folgenden. — Die Lippentaster sind viergliederig; das erste Glied derselben ist bedeutend länger als jedes der folgenden.

Thorax kurz und robust; Prothorax vom Dorsulum stark abgeschnürt, fast wulstartig, nach vorne zu steil abfallend; er ist nicht wie bei *Alyson* und *Didineis* nach vorne verlängert. — Die Schulterbeulen sind proportionirt und treten nicht sehr nahe an die Flügelwurzel heran.

Das Dorsulum ragt nicht viel über den Rand des Prothorax empor, es ist schwach gewölbt, breiter als lang, vorne in der Mitte mit einem flachen, leichten Längseindruck und innerhalb desselben mit zwei mehr oder weniger deutlichen, feinen Längs-

---

[1] Untersucht bei *B. Saussurei*, Kohl.

striemen versehen. — Das Schildchen ist ziemlich flach, quer rechteckig, vom Dorsulum und von dem schmalen, wulstartigen Metanotum durch tiefe Furchen getrennt. — Tegulae mässig gross. — Der Brusttheil des Mesothorax ist stark entwickelt, die Seitenfläche von der vorderen und unteren fast gerade abgesetzt; die Episternen sind nach hinten durch eine von den Flügeln nach unten und vorne schräg verlaufende Reihe grosser Grübchen getrennt. Die Trennung von Epimerum und Sternum ist wenig deutlich, nur ein Grübchen bezeichnet nebst einem verloschenen Quereindruck die Grenze.

Die Seiten des Metathorax sind sehr schmal und bilden nur einen mit der Fläche fast nach rückwärts gekehrten Streifen, der nach vorne und hinten von grubigen Nähten begrenzt ist. — Das Metasternum ist nur sehr klein entwickelt, und bildet von der Seite gesehen, einen schmalen Rand ober den Hintercoxen.

Das Mittelsegment ist wenig nach hinten verlängert, seine dorsale Fläche kaum so lang als die abfallende; das Mittelfeld ist ungemein kurz und breit und stellt nur einen durch eine Anzahl Grübchen begrenzten Querstreifen hinter dem Metanotum vor. Der übrige Theil des Mittelsegmentes erhält durch regelmässig angeordnete, flache Gruben eine ganz eigenartige Sculptur. — Mittelsegmentstigmen mässig gross und nahe der Grenze der Rücken- und Seitenfläche gelegen.

Flügel ziemlich breit und gross, ihr Randmal gut entwickelt, die Radialzelle breit lanzettförmig, mit der Spitze dem Rande anliegend, ohne Anhangszelle. — Die erste Cubitalzelle ist sehr gross, die zweite und dritte sehr klein; die zweite ist dreieckig, deutlich gestielt, die dritte nach oben verschmälert, aber nicht gestielt. Von den Discoidalzellen ist die erste niedriger und breiter, die zweite schmäler und höher; die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle nahe an ihren Enden. Die Schulterquerader liegt vor dem Ursprunge der Medialader, deren oberer Theil sehr kurz ist. Der Cubitus wird gleich hinter der dritten Querader farblos.

An den Hinterflügeln ist die Medialzelle von geringer Ausdehnung; die Analzelle ist sehr kurz und endigt weit vor dem Anfange des Cubitus; die Häkchen des Retinaculum stehen in einer in der Mitte leicht unterbrochenen Reihe.

Die Beine sind kurz und robust; die vorderen Coxen breit dreieckig, die mittleren klein und etwas von einander abstehend, die hinteren am grössten.

Die Trochanteren sind kurz und das zweite Glied derselben ist an den beiden vorderen Beinpaaren sehr klein. — Die beiden ersten Schenkelpaare sind gegen die Mitte ziemlich stark verbreitert, die Hinterschenkel am Ende am breitesten und daselbst schief nach aussen abgestutzt, mit sehr zahlreichen, kurzen Börstchen dicht besetzt. — Die Schienen sind alle kurz und kräftig; die vorderen und mittleren tragen am Ende je einen Sporn, die hinteren zwei, von denen der hintere, längere an der Basis kaum erweitert ist. — Die Metatarsen der zwei vorderen Beinpaare sind sehr leicht gekrümmt und tragen keine Cilien. — Klauen einfach, klein; Pulvillen gut entwickelt.

Hinterleib kurz, eiförmig, seine Segmente von gewöhnlicher Form. Die sechste Rückenplatte zeigt ein dreieckiges Mittelfeld, das durchaus nadelrissig punktirt und mit kurzen Börstchen dicht bedeckt ist.

Die Punktirung ist bei beiden Arten sehr spärlich, und die Oberfläche des Körpers erscheint daher glänzend.

Die Behaarung ist im Gesichte, am Hinterleibsende und an den Extremitäten etwas reichlicher, im Übrigen ziemlich spärlich.

Bei beiden bis jetzt bekannten Arten ist die Farbe schwarz mit sehr sparsamen gelben Zeichnungen am Thorax.

Eine vollkommene Charakteristik dieser Gattung ist vorläufig noch unmöglich, nachdem beide Arten nur im weiblichen Geschlechte bekannt sind; beide gehören der neotropischen Region an, und ist über ihre Lebensweise noch gar nichts bekannt.

Bothynostethus steht dem nächstfolgenden Genus, *Scapheutes* m., am nächsten; das Flügelgeäder erinnert an die Gattung *Nysson* Latr., der Ausschnitt an der Unterseite der Mandibeln an mehrere Gattungen aus der Verwandtschaft von *Larra* und *Tachytes*.

Bis jetzt liegen erst zwei Beschreibungen dieser interessanten Gattung vor, die beide von Kohl nach der einen, ihm bekannten Art, *B. Saussurei*, verfasst wurden.

1. *Bothynostethus Saussurei* Kohl.

I. Theil, Tab. II, Fig. 17, 19; II. Theil, Tab. I, Fig. 1, 2.

!*Bothynostethus Saussurei* Kohl, Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. XXXIII. 346. Tab. 18. Fig. 5, 6. ♀. 1883.

♀ Frons valde convexa, medio impressione longitudinali profunda bipartita. Oculi versus os paulo, sed distincte convergentes. Clypeus margine anteriore solum in lateribus tuberculis tribus vel quatuor munitus, medio inermis. Alarum anticarum area cubitalis secunda duplo latior quam alta, tertia superne parum angustata, circiter tertia parte angustior quam inferne. Area discoidalis secunda non multo altior, quam lata. Alae anticae maxima pro parte infuscatae, solum usque ad venam basalem hyalinae.

Mandibulae margine externo vix exciso. Corpus laeve, capite et thorace subtiliter punctatis, nigrum margine prothoracis, metanoto et callis humeralibus pallide flavis. Long. corp. 8·5 mm.

Species regionis neotropicae.

Kopf, von vorne gesehen, ziemlich kreisrund, Schläfen mässig entwickelt, Scheitel schwach gewölbt, Hinterhaupt gerandet. Die Stirne ist stark gewölbt, in der Mitte durch eine ziemlich tiefe Längsfurche getheilt. Die Innenränder der mässig gewölbten Facettaugen convergiren gegen den Kopfschild deutlich aber nicht auffallend.

Die seitlichen Punktaugen stehen in der Verbindungslinie der Facettaugen, etwas weiter vom Hinterrande des Kopfes entfernt als von diesen und von einander; ihre Entfernung vom vorderen Nebenauge ist noch viel geringer und der Winkel, den sie mit diesem bilden, erscheint daher sehr stumpf. — Zwischen den seitlichen Ocellen und den Facettaugen liegt je ein seichter Eindruck.

Der Kopfschild ist fast dreimal so breit als lang, mässig gewölbt, am Vorderrande etwas eingedrückt; an den seitlichen Dritteln seines Vorderrandes befinden sich je drei bis vier Zähnchen oder Höckerchen, von denen das letzte gegen die Mitte zu das deutlichste ist; das mittlere Drittel ist unbewehrt.

Die Kiefer zeigen an ihrem Aussenrande, nahe der Basis einen sehr seichten Ausschnitt, in den (bei geschlossenen Man-

dibeln) die Spitze des gegenüberliegenden Kiefers genau hineinpasst, so dass er in dieser Stellung sehr schwer wahrnehmbar ist. Bei der folgenden Art ist dieser Ausschnitt viel tiefer und auffallender und auch bei geschlossenen Mandibeln auf den ersten Blick zu erkennen.

Die Fühler sind mässig lang, knapp am Vorderrande des Kopfschildes und sehr nahe an den Facettaugen inserirt; der Schaft ist ungefähr von der Länge der zwei ersten Geisselglieder zusammen. Die Geissel ist gleichdick, ihr erstes Glied kürzer als das zweite; die folgenden nehmen allmählig an Länge ab, das letzte ist kegelförmig, ungefähr so lang als das vorhergehende.

Der Thorax ist kurz und kräftig, wenig breiter als der Kopf. Der Rand des Prothorax ist wulstig, in der Mitte leicht getheilt und liegt nur wenig unter dem Niveau des Dorsulum. Dieses ist breiter als lang, mässig gewölbt, in der Mitte mit seichtem Längseindrucke versehen, in dem zwei feine Längsstriemen verlaufen. — Schildchen und Metanotum leicht gewölbt, Mittelbrust von den Metapleuren durch eine mit kleinen Grübchen versehene Naht getrennt. Das Episternum ist vom Sternum und Epimerum durch eine Reihe grosser, tiefer Grübchen getrennt, das Epimerum vom Sternum nur durch einen leichten Eindruck. Das Mittelsegment ist kurz, Dorsal- und abschüssige Fläche erscheinen gut abgesetzt. Das Mittelfeld stellt nur einen schmalen Bogen dar, der nach hinten durch eine Reihe ziemlich grosser Grübchen begrenzt ist; seine grösste Länge beträgt nicht so viel als die des Schildchens. — An die Spitze des Mittelfeldes schliesst sich ein kleineres und an dieses wieder ein grösseres Grübchen an, die die Stelle der Theilungsfurche des Mittelsegmentes vertreten; die ganze abschüssige Fläche ist regelmässig grob genetzt, das Mittelfeld, der Rest der Dorsalfläche und die Mitte der Seiten sind glatt. Die Grenzen der Mittelsegmentseiten nach vorne und unten sind durch Grübchen bezeichnet.

Die Vorderflügel sind bis zur Schulterquerader und Medialader glashell, dahinter gleichmässig gebräunt, die Hinterflügel gegen den Saum zu allmählig verdunkelt.

Die Adern sind dunkelbraun. Schulterquerader etwas vor dem Ursprunge der Medialader. Die erste Discoidalquerader

mündet knapp hinter dem Anfange der zweiten gestielten Cubitalzelle; diese selbst ist doppelt so breit als hoch. Die dritte Cubitalzelle ist nach oben wenig verschmälert, am Cubitus ungefähr um die Hälfte länger als am Radius; die zweite Discoidalzelle nicht bedeutend höher als breit.

An den Hinterflügeln endet die Analzelle weit vor dem Ursprunge des Cubitus.

Die Beine sind kurz und kräftig, ihre Schenkel dick, die hinteren am Ende am breitesten, nach unten winkelig vorgezogen und abgestutzt (ganz ähnlich gebildet wie bei dem Genus *Entomosericus* Dahlb.).

Die Schienen sind kräftig, an den zwei hinteren Paaren mit sehr kurzen, zarten Dörnchen besetzt, die unter der dichten Behaarung fast verschwinden. Die Vorderschienen tragen am Ende einen einfachen, geschwungenen Sporn, der ungefähr halb so lang ist als der entsprechende, schlanke Metatarsus; dieser sowie die folgenden Tarsenglieder sind nicht gekämmt. Mittelschienen mit einem Sporn, Hinterschienen mit einem längeren und einem kürzeren Sporn, von denen der längere reichlich halb so lang ist als der Metatarsus. Klauen kurz, unbewehrt; Pulvillen entwickelt.

Der Hinterleib ist kurz, flach-eiförmig, das erste Segment kurz und breit, in der Mitte der Basis etwas eingedrückt. Das sechste Segment mit flachem, dreieckigem Mittelfelde, dessen Seiten gut gekielt sind und dessen Oberfläche dicht, fast nadelrissig und nicht besonders fein punktirt erscheint, versehen.

Der Kopf ist glatt und glänzend, auf der Stirne und an den äusseren Augenrändern finden sich zerstreute, sehr feine Punkte. Der Kopfschild ist sehr dicht und fein punktirt, matt; gegen den Vorderrand zu, werden die Punkte etwas grösser.

Der ganze Thorax ist glänzend, am Rücken mit sehr zerstreuten, äusserst zarten Punkten besetzt.

Die Art ist ziemlich reichlich, aber kurz und stellenweise anliegend behaart. Kopfschild, innere Augenränder und untere Partie der Stirne sind gelblich, silberglängend tomentirt. Die Seiten des Mittelsegmentes, die Beine und die letzten Segmente des Hinterleibes sind ziemlich dicht, weisslich, aber nicht anliegend behaart, der Rest grauweiss, weniger dicht.

Die obere Afterklappe ist mit kurzen Börstchen dicht besetzt, so dass die Sculptur fast ganz dadurch verdeckt ist.

Der ganze Körper ist glänzend schwarz, mit spärlichen, lichtgelblichen Zeichnungen, die sich auf den Rand des Prothorax, das Metanotum und auf die Schulterbeulen erstrecken. Kiefer und Vordertarsen sind theilweise röthlich.

Die Art ist der nächstfolgenden ähnlich, aber an der Bildung der Mandibeln und besonders an dem verschiedenen Flügelgeäder leicht zu unterscheiden.

Es lag mir zur Untersuchung nur ein ♀ aus der Sammlung des k. k. Hofmuseums (Collect. Kohl) vor, das Originalexemplar zu Kohl's Beschreibung.

Es stammt aus Huasteo in Mexico.

2. *Bothynostethus nitens* n. sp.

I. Theil, Tab. II, Fig. 18.

♀ Frons convexa, medio impressione longitudinali bipartita. Oculi versus os magis convergentes quam in *B. Saussurei.* — Clypeus margine anteriore ubique tuberculis parvis munito. — Alarum anticarum area cubitalis secunda solum paulo latior quam alta, tertia superne distinctissime angustata, inferne circiter duplo latior quam superne; area discoidalis secunda multo angustior quam in specie praecedente, latitudine sua multo altior. Alae anticae hyalinae, solum in margine paulo infuscatae. Mandibulae margine externo profunde exciso.

Corpus laeve, nigrum, margine callorum humeralium, parte inferiore scapi et parte externa tibiarum anticarum flavis. — Long. corp. 6·5 mm.

Species regionis neotropicae.

Der vorhergehenden Art ähnlich, aber viel zarter und schlanker gebaut.

Die Facettaugen sind gegen den Mund stärker convergent, die Punktaugen reichlich weiter von einander entfernt als von den Facettaugen.

Der Kopfschild ist am Vorderrande gerade abgeschnitten und der ganzen Länge nach mit kleinen, unregelmässigen Zähnchen besetzt, er erscheint verhältnissmässig noch breiter als bei *Saussurei.*

Fühler ähnlich gestellt wie bei dieser Art, etwas schlanker; das dritte Glied ist nicht kürzer als das vierte, die folgenden allmählig bis zum vorletzten an Länge abnehmend, das letzte länger als das vorhergehende.

Die Mandibeln tragen am Aussenrade einen deutlichen, tiefen Ausschnitt, der viel auffallender und tiefer ist als bei *Saussurei.*

Dorsulum in der Mitte des Vorderrandes mit zwei kleinen Längsstriemen. Scutellum und Metanotum leicht gewölbt. — Die Nähte an den Thoraxseiten und am Mittelsegmente ähnlich wie bei *Saussurei,* die Gruben etwas weniger scharf ausgeprägt. Am abschüssigen Theile des Mittelsegmentes sind nur zwei grosse, seitliche Felder deutlich entwickelt, die durch scharfe Kiele begrenzt und in der Mitte durch einen Kiel und eine, in der Mitte vor demselben gelegene, lange, fast elliptische Längsgrube getrennt sind. — Das Mittelfeld ist noch kürzer als bei *Saussurei,* die Grübchen an seiner hinteren Grenze sind gross und deutlich. Die Seiten sind glatt, nach hinten mit einigen Runzeln versehen.

Die Flügel sind schwächer getrübt als bei *Saussurei,* nur am Saume etwas dunkler; die dunkle Farbe reicht aber kaum vom Saume bis zu den Cubital- und Discoidalzellen. — Das Geäder ist schwarzbraun. — Schulterquerader vor dem Anfange der Medialader gelegen, zweite Cubitalzelle wenig breiter als hoch, ungefähr so hoch als ihr Stiel, die dritte ist unten doppelt so breit als oben, die zweite Discoidalzelle ist bedeutend verschmälert, viel höher als breit. Die zweite und dritte Cubital- und die zweite Discoidalzelle sind im Ganzen unverhältnissmässig kleiner als bei *Saussurei.* — Hinterflügel wie bei dieser Art.

Die Beine sind ähnlich gebaut wie bei *Saussurei,* ebenso der Hinterleib.

Stirne und Schläfen zeigen bei Lupenvergrösserung keine Punktirung, ebenso der ungemein glatte, glänzende Körper.

Der Kopfschild und die untere Partie der Stirne sind silberweiss tomentirt; der übrige Theil des Körpers ist spärlicher behaart als bei der vorhergehenden Art, schwarz; der Rand der Schulterbeulen, ein Strich an der Unterseite des Fühlerschaftes, die Innen- und Aussenseite der Vorderschienen sind gelb, die Vordertarsen, Kiefer und Sporne sind röthlichgelb.

Die obige Beschreibung ist nach einem einzelnen, von Hetschko in Brasilien (Blumenau) gesammelten Weibchen verfasst, welches sich in der Sammlung des k. k. Hofmuseums befindet.

Conspectus diagnosticus specierum generis *Bothynostethus:*

Mandibulae margine externo profunde exciso; alae anticae solum margine infuscato; area cubitalis secunda altidudine sua vix laterior; area discoidalis secunda latitudine multo altior.

nitens n. sp.

— — — parum exciso; alae anticae usque ad venam medialem infuscatae; area cubitalis secunda duplo latior quam alta; area discoidalis secunda latitudine vix altior.

Saussurei Kohl.

Scapheutes nov. gen.

(ὁ σκαφευτής = der Gräber.)

Der Körper ist robust, ähnlich wie bei *Bothynostethus.*

Kopf, von vorne gesehen, gerundet, herzförmig. Stirne und Scheitel gleichmässig gewölbt, die letztere in der Mitte nicht der Länge nach getheilt. Hinterhaupt mässig entwickelt, die Schläfen, von der Seite gesehen, kaum so breit als die Augen. — Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreieck, sie sind alle drei normal entwickelt, klein. — Facettaugen gross, gewölbt, mit einfachem Innenrande, gegen den Mund stark convergent. — Wangen nicht entwickelt; Kopfschild mässig breit und schwach gewölbt.

Die Fühler sind im männlichen Geschlechte zwölfgliederig, knapp an der Basis des Kopfschildes inserirt. Die Glieder drei bis fünf sind am längsten und am dicksten.

Oberlippe nicht vorragend; Oberkiefer kräftig und ziemlich lang; sie tragen an der Aussenseite nahe der Basis einen tiefen Ausschnitt, in welchen in der Ruhe die Spitze des gegenüberliegenden Kiefers eingelegt wird; Maxillartaster sechsgliederig, Lippentaster viergliederig.[1]

---

[1] Eine nähere Untersuchung der Mundtheile ist einem späteren Zeitpunkte vorbehalten; ich wollte das einzige mir vorliegende Exemplar nicht zerstören, da es Eigenthum des Pester Museums ist.

Der Thorax ist ähnlich gebaut wie bei der vorhergehenden Gattung. — Prothorax vom Mesothorax wulstig abgeschnürt, Dorsulum breiter als lang, gleichmässig schwach gewölbt; Schildchen flach; Metanotum gewölbt.

Die Seiten des Mesothorax sind gewölbt, das Episternum ist gut durch eine unregelmässige, grubige Furche von dem, mit dem Epimerum verschmolzenen Sternum getrennt. Die Grenze zwischen Epimerum und Sternum ist nur durch ein kleines, scharf ausgeprägtes Grübchen angedeutet. — Die schmalen Metapleuren sind nach vorne und hinten durch einfache Nähte begrenzt. — Metasternum klein.

Das Mittelsegment ist gewölbt, kurz; horizontale und abschüssige Fläche nicht scharf von einander geschieden; Seitenflächen nicht getheilt.

Die Stigmen des Mittelsegmentes sind gross, von einem wulstigen Saume umgeben und liegen fast ganz an den Seiten des Segmentes. — Das Mittelfeld ist nicht abgegrenzt; nach der von der Umgebung verschiedenen Sculptur zu urtheilen, reicht es bis gegen den abschüssigen Theil des Segmentes.

Flügel proportionirt. Die Radialzelle ist kurz, fast elliptisch, am Ende schief abgestutzt und mit einer undeutlichen Anhangszelle versehen, das Randmal gut entwickelt. Von den drei Cubitalzellen ist die erste die grösste, die zweite klein, dreieckig, gestielt, die dritte nicht sehr viel kleiner als die erste, oben und unten fast gleichbreit und um die Hälfte näher an den Spitzenrand als die Radialzelle reichend. — Die Medialader mündet ziemlich weit vor dem Randmale. Schulterquerader hinter dem Anfange der Medialader gelegen. Die zwei Discoidalzellen sind in Bezug auf die Grösse nicht stark von einander verschieden; die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle nahe an deren Enden.

Die Analzelle der Hinterflügel endet hinter dem Ursprunge des Cubitus; die Häkchen des Retinaculum stehen in einer ununterbrochenen Reihe.

Beine kräftig, mässig kurz. Die vorderen Coxen sind etwas verdickt, höckerartig vorragend. Die vier vorderen Trochanteren zeigen schon bei Lupenvergrösserung ein deutlich zweites Glied; die entsprechenden Schenkel sind in der Mitte

am breitesten, die Hinterschenkel (wie bei *Bothynostethus*) am Ende und daselbst ganz ähnlich schief abgestutzt wie bei dieser Gattung. Die Schienen sind kurz; die Vorderschienen mit einem geschwungenen Enddorn, der innen bis gegen die Spitze mit einem Hautsaume versehen ist; Mittelschienen mit einem, Hinterschienen mit zwei geraden, langen Spornen versehen. Die Tarsen sind verhältnissmässig kurz; der vordere Metatarsus ist an der Innenseite gegen die Basis mit einem mässig tiefen Ausschnitte versehen. — Klauen klein, einfach, Pulvillen gut entwickelt. — Schienen und Tarsen mässig bedornt.

Der Hinterleib ist fast elliptisch, verhältnissmässig klein. Das erste Segment ist kurz, stark gewölbt, die zweite Bauchplatte gleichfalls stark gewölbt. Die Endränder der Rückenplatten sind (ähnlich wie bei *Entomoserisus* Dahlb.) breit niedergedrückt, aber nicht mit Toment erfüllt. — Am Rücken sowie am Bauche sind sieben Platten sichtbar.

Die achte Ventralplatte endet mit zwei kräftigen Spitzen. Von den Genitalanhängen ist das Basalglied von normaler Länge, der Stiel an der Basis sehr breit und nach oben in eine Spitze ausgezogen. Die inneren Anhänge sind ungefähr so lang als der Stipes.

Die Sculptur besteht aus einer mässig groben Punktirung und ist auf den einzelnen Körpertheilen sehr verschieden.

Behaarung ziemlich reichlich, stellenweise fast zotig, fast nirgends anliegend.

Die Grundfarbe ist schwarz mit gelben Zeichnungen am Thorax und Hinterleibe.

Diese Gattung ist durch das Flügelgeäder von allen ähnlichen leicht zu unterscheiden. Am nächsten steht sie entschieden der vorhergehenden. Die zweispitzige achte Bauchplatte erinnert an *Alyson* und *Didineis*. — Sehr auffallend ist der Umstand, dass im männlichen Geschlechte nur 12 Fühlerglieder vorhanden sind; bei einigen Arten der Gattung *Crabro* kommt übrigens diese von der Norm abweichende Bildung gleichfalls vor, ohne für das Genus charakteristisch zu sein.

Die Begründung einer neuen Gattung nach einem einzelnen Exemplare mag wohl gewagt erscheinen, in diesem Falle jedoch, wo eine Summe wesentlicher Charaktere die Unterscheidung von

allen Verwandten ermöglicht, glaube ich es mit voller Berechtigung thun zu dürfen.

Über die Lebensweise dieser neotropischen Gattung ist mir nichts bekannt.

1. *Scapheutes Mocsáryi* n. sp.

I. Theil, Tab. III, Fig. 3—4; II. Theil, Tab. I, Fig. 3—7.

♂ Corpus robustum. Oculi versus os convergentes. Clypeus longitudine triplo latior, margine anteriore inermi; mandibulae margine externo profunde exciso. Antennae duodecim articulatae. — Segmentum mediale breve, rotundatum, area mediana neque sulco, neque carina limitata, sed sculptura a reliqua parte differente. — Alae anticae medio infuscatae; area radialis brevis, elliptica, apice distincte obtusa. — Area cubitalis secunda petiolata, ambas venas transverso-discoidales excipiens, tertia superne et inferne aeque lata. — Vena transversa humeralis post originem venae medialis sita. — Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. — Femora postica apice obtusa; tibiae intermediae calcare uno instructae. Corpus punctatum, nigrum, distinctissime pubescens, segmentis 2.—4. flavo maculatis; pedes et antennarum scapus flavopicti.

Long. corp. 8 mm.

Species regionis neotropicae.

Kopf von der Breite des Thorax, von vorne gesehen entschieden breiter als hoch. — Die Stirne ist mässig gewölbt und in Folge der nach unten convergenten Facettaugen gegen den Mund zu verschmälert; mit einem von der Fühlerinsertion bis zur Mitte reichenden feinen Längskiele versehen. — Der Scheitel ist leicht gewölbt, die Schläfen sind entschieden schmäler als die Facettaugen. — Hinterhaupt gerandet. — Die verhältnissmässig kleinen Ocellen stehen in einem fast rechtwinkeligen Dreieck, dessen Basis entschieden vor der Verbindungslinie der Hinterränder der Facettaugen liegt; die Entfernung der seitlichen Ocellen von den Facettaugen ist deutlich grösser als ihr Abstand von einander, jedoch entschieden kleiner als ihre Entfernung vom Scheitelrande. — Wangen schmal entwickelt. — Kopfschild schmal, gewölbt, dreimal so breit als lang, die Mitte seines Vorderrandes gerade, einfach, die Seiten etwas eingedrückt.

— Die Mandibeln sind ähnlich gebildet wie bei *Bothynostethus nitens*, m., ihr Aussenrand trägt einen tiefen Ausschnitt, der durch die eingelegte Spitze des gegenüberliegenden Kiefers nicht ausgefüllt wird.

Unmittelbar über der undeutlichen oberen Grenze des Kopfschildes sind die Fühler in gleichen Abständen von den Facettaugen und von einander inserirt; sie sind zwölfgliedrig. Der schlanke Schaft ist ungefähr so lang als das dritte und vierte Glied zusammen; das zweite ist verhältnissmässig gross, birnförmig, das dritte und vierte gegen das Ende breiter werdend, ziemlich gleich und einzeln viel kürzer als jedes der drei folgenden. Das achte Glied ist halb so lang als das siebente, das neunte, zehnte und elfte ähnlich dem achten, jedoch etwas dünner; das zwölfte ist etwas schlanker, gerade, am Ende abgerundet. Die grösste Dicke der Fühler liegt in der Gegend des vierten und fünften Gliedes.

Thorax kurz, mässig gewölbt; der Rand des Pronotum ist wulstig, ziemlich gerade, entschieden unter dem Niveau des Dorsulum gelegen. — Das letztere ist leicht gewölbt, breiter als lang. — Schildchen flach gewölbt, Metanotum verhältnissmässig breit entwickelt.

Die Mittelbrust ist stark gewölbt, Epimerum und Sternum verschmolzen; die Episternen sind nach hinten durch eine mit Grübchen versehene Naht begrenzt, ähnlich wie bei *Bothynostethus*. — Die Metapleuren sind beiderseits durch feine, deutliche Nähte begrenzt.

Das Mittelsegment ist kurz, gerundet, dessen Mittelfeld nicht begrenzt, aber an der verschiedenen Sculptur leicht kenntlich, es reicht nicht ganz bis zur abschüssigen Fläche und ist sehr breit, in der Mitte durch einen seichten, undeutlichen Eindruck getheilt, an dessen Seiten je 9—10 nach hinten divergirende, deutliche, feine Längskiele verlaufen. Die Spitze des Mittelfeldes ist glänzend und glatt. Der Rest des Mittelsegmentes, mit Ausnahme der Seiten, ist ähnlich aber dichter punktirt als die Mesopleuren, der abschüssige Theil durch eine scharfe Längsfurche getheilt. Seiten des Mittelsegmentes ohne Theilungsfurche.

Flügel in der Mitte gebräunt, am Saume und an der Basis heller; das Geäder schwarzbraun. Die Radialzelle ist kurz, elliptisch, am Ende deutlich abgestutzt, die zweite Cubitalzelle

gestielt, viel breiter als hoch, die dritte oben und unten gleichbreit, viel breiter als hoch. — Die zweite Cubitalzelle nimmt beide Discoidalqueradern in gleichen Abständen von ihren Enden auf. — Die Schulterquerader mündet hinter dem Ursprunge der Medialader.

An den Hinterflügeln endet die Analzelle hinter dem Anfange des Cubitus.

Beine mässig kurz und kräftig, ähnlich gebaut wie bei *Bothynostethus*; die Schenkel sind kräftig, an dem letzten Beinpaare am Ende am breitesten, daselbst nach unten eckig vorgezogen und von aussen abgeplattet, nicht merklich kürzer als die Tibien. Die Vordertibien tragen einen Sporn, der ungefähr drei Vierteln der Länge des Metatarsus entspricht, einfach und geschwungen ist. — Die Mitteltibien tragen gleichfalls bloss einen geraden, langen Sporn, der die Hälfte des Metatarsus an Länge überragt; ähnlich beschaffen ist der äussere der beiden Sporne der Hinterschienen; der innere ist noch länger und geschwungen. — Tarsen schlank, Klauen kurz, unbewehrt, Hinterschienen am Hinterrande uneben.

Der elliptische Hinterleib zeigt sieben Dorsalplatten und ebensoviele freie Bauchplatten. Das erste Segment ist kurz und breit, an der Basis fast abgestutzt, am Endrande so wie die vier folgenden Ringe mit einem breiten, flachen, eingeschnürten Rande versehen, ähnlich wie bei *Entomosericus* Dahlb. Diese Ränder sind in der Mitte am breitesten und nicht wie bei der erwähnten Gattung mit seidigem Tomente erfüllt. Die siebente Dorsalplatte ist flach, am Ende abgestutzt, die achte Ventralplatte zweispitzig.

Stirne und Scheitel sind mit überaus gleichmässiger, grober Punktirung versehen; der Clypeus zeigt feine, beinahe lederartige Sculptur; Schläfen und Hinterhaupt sind feiner und zerstreuter punktirt als die Stirne. Dorsulum gleichmässig, ebenso grob, aber etwas weitläufiger punktirt als das Gesicht, Schildchen polirt und nur mit einigen kleinen Punkten besetzt, Metanotum zarter und dichter punktirt als das Dorsulum. Die Mittelbrust ist mit feineren und zerstreuteren Punkteindrücken versehen als der Rücken; Metapleuren und Seiten des Mittelsegmentes kaum wahrnehmbar punktirt, Hinterleib stark glänzend, mit sehr spärlicher und zarter Punktirung versehen.

Der Clypeus, die untere Partie der Stirne und die Schläfen sind mit gelblich silberglänzendem Tomente bedeckt, der übrige Theil des Kopfes und der Körper nebst den Beinen mit ähnlich gefärbter, aufrechter Behaarung.

Der Körper ist schwarz; die Unterseite des Fühlerschaftes, die Basis der im Übrigen braunen Kiefer, die Vorderseite der Vorder- und Mittelschienen, die Spitze der Schenkel und die Basis der Hinterschienen, alle Sporne und je zwei abgerundete Seitenflecken auf Segment zwei bis vier, die am zweiten Segment am grössten sind, gelb; die Spitze des Hinterleibes bräunlich.

Diese Beschreibung wurde nach einem männlichen Exemplare verfasst, das aus San Paulo in Brasilien stammt.

Ich widme die Art Herren A. Mocsáry, Assistent am Nationalmuseum in Budapest, durch dessen Liberalität mir die Sammlungen des genannten Institutes zugänglich wurden, in denen sich auch dieser Repräsentant einer neuen Gattung befand.

Alyson Jurine.

< *Mellinus* Latreille, Hist. nat. XIII. 318. 1805.
Alysson Panzer, Kritische Revision 169. 1806.
Alyson Jurine, Nouvelle méthode. 195. gen. 21. 1807.
< — Latreille, Genera Crust. et Ins. IV. 86. 1809.
< — — Considération générale. 325. 1810.
< — — Familles naturelles. 458. 1825.
< — Lepeletier et Serville, Encyclopédie méthod. X. 49. 1825.
< — Berthold, Latreilles natürliche Famil. 461. 1827.
< — Latreille, 2. Ed. v. Cuvier's Règne animal. V. 331. 1829.
< — Brewster, Edinburg Encyclop. IX. 152. 1830.
< — Cuvier, The class. Insecta. 378. 1832.
< — Curtis, British Entomology. XIII. 584. 1836.
< — Shuckard, Essay on fossor. Hymen. 206. 1837.
< — Voigt, Übers. von Cuvier's R. anim. V. 489. 1839.
< — Herrich-Schäffer, Nomenclator entomolog. 52. 1840.
< — Blanchard, Histoire naturelle, III. 364. 1840.
< — — Orbigny's Dict. d'hist. naturelle. I. 317. 1841.
— Dahlbom, Dispositio methodica. 4. 1842.
< — Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 85. 1845.
< — Dahlbom, Hymen. Europae. I. 473. 1845.
— Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. (Bull. Mosc.) 387. 1849.
— Wesmael, Revue critique. 98. 1851.

< *Alyson* Gorski, Analecta ad entomograph. imp. Ross. 178. 1852.
< — Schenck, Grabwespen Nassaus. 177. 1857.
< — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. Halle. XII. 86. 1858.
— A. Costa, Fauna del Regno di Napoli. 49. 1859.
< — Taschenberg, Hymenopteren Deutschlands. 198. 1866.
< — Packard, Proc. of the Ent. Soc. of Philad. VI. 420. 1867.
— A. Costa, Annuario del Museo di Napoli. V. 92. 1869.
— Thomson, Opuscula entomologica. II. 249. 1870.
— Packard, Guide to the Study of Insects. 162. 1870.
— G. Costa, Fauna Salentina. 595. 1874.
— Thomson, Hymenoptera Scandinaviae. III. 249. 1874.
< — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 370. XLV. 1875.
— Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise nach Turkestan. Hymen. 33. 1877.
— Provancher, Faune Canadienne. 635. 1883.
< — Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. (Synopsis). 117. 1887.

Kleine Thiere von schlankem, zierlichem Körperbau.

Kopf ähnlich wie bei *Mellinus* Fab. gebaut, die Stirne breit, leicht gewölbt, in der Mitte meist mit deutlicher Längslinie, der Scheitel ziemlich hoch, das Hinterhaupt mässig entwickelt, hinten gerandet.

Die drei immer gut ausgebildeten Ocellen stehen am Scheitel ungefähr in der Verbindungslinie der Facettaugen, in Form eines Dreieckes, nahe bei einander. Facettaugen ziemlich vortretend, ihre Innenränder parallel, die unteren Enden bis zu den Kiefern reichend. Der Kopfschild ist sehr breit und kurz, leicht gewölbt; in der Mitte des Vorderrandes zeigt er, ähnlich wie bei *Mellinus*, drei kleine, zahnartige Vorragungen.

Die Fühler sind knapp am Rande des Kopfschildes inserirt, ungefähr so weit von einander als von den Facettaugen, sie sind in beiden Geschlechtern sehr schlank, beim ♀ zwölf-, beim ♂ dreizehngliederig; im weiblichen Geschlechte sind die einzelnen Glieder viel länger als im männlichen und alle einfach cylindrisch; beim ♂ ist das Endglied in verschiedenem Grade, aber immer mässig gekrümmt.

Die Oberlippe ist breit, vorne ziemlich gerade abgeschnitten, sie stellt eine häutige, durchscheinende Membran vor, die wenig oder gar nicht unter dem Kopfschilde hervorragt.

Die Oberkiefer sind lang und kräftig, gekrümmt, am Aussenrande ohne Ausschnitt; der Innenrand ist bis zur Mitte

leicht bogenförmig ausgeschnitten und trägt gegen die scharfe Spitze zu einen kurzen Zahn.

Der Cardo der Maxillen bildet ein kurzes, ungleichseitiges Dreieck; der Stipes ist unregelmässig, elliptisch, ungefähr doppelt so lang als breit, stark chitinisirt; die Lamina ist deutlich zweilappig, die Lappen sind gerundet und zusammen nur wenig kleiner als der Stipes, reichlich kurz behaart. Die am Ende des Stipes inserirten Taster sind sechsgliederig; die drei ersten Glieder sind dunkel, stark chitinisirt, die folgenden gelblich, sehr zart. Das erste Glied ist nur etwas mehr als ein Drittel so lang als das zweite, die folgenden sind ziemlich gleich lang, das vierte ist das längste.

Die Unterlippe ist so breit als lang, stark chitinisirt und von der Zunge kaum überragt; ihre Taster sind viergliederig; das erste Glied der letzteren ist im Gegensatze zu den Maxillarpalpen am längsten, doppelt so lang als das zweite. Die zwei Endglieder sind gleich lang und einzeln etwas länger als das am Ende schief abgestuzte zweite.

Der Thorax ist schlank gebaut; der Prothorax stark entwickelt, sein Dorsaltheil fast sattelförmig, in der Mitte nicht stark eingeschnürt; der hintere Theil des Pronotum ist wenig unter dem Niveau des Dorsulum gelegen und zeigt eine gut entwickelte Dorsalfläche. Die Schulterbeulen reichen bis nahe unter die Vorderflügel. Das Dorsulum ist flach gewölbt, ungefähr so lang als breit, seine Seitenränder sind ober den Flügelschuppen leicht aufgebogen; Muskelansätze nicht deutlich, doch ist in der Mitte des Vorderrandes meist ein kleines Längsstriemchen zu bemerken. Vom Scutellum ist das Dorsulum durch eine deutlich grubige Naht getrennt. Das Schildchen ist ganz flach, viel breiter als lang, das Metanotum schmal bogenförmig, wenig gewölbt. Mittelbrust im Verhältniss zum ganzen Thorax am stärksten entwickelt; Episternum und Epimerum sind durch eine flache Furche vom Sternum getrennt, mit einander aber verschmolzen. Die Metapleuren sind vom Mesothorax und Mittelsegmente durch sehr feine Furchen getrennt, oben ziemlich breit und nach unten rasch verjüngt; der Sternaltheil des Metathorax ist mehr nach hinten gerückt und nur als ziemlich breiter Streifen oberhalb der Insertion der Hinterbeine erhalten.

Das Mittelsegment ist stark in der Längsdimension entwickelt, seine Rückenfläche ist von der hinteren gut abgesetzt, stark gewölbt, von den nach unten stark convergenten Seitenflächen stets gut geschieden, sie zeigt stets ein deutliches, mehr oder weniger schmal dreieckiges oder fast halbelliptisches Mittelfeld. Der übrige Theil der Rücken- und der abschüssigen Fläche ist mit einem Netzwerk verschiedener Runzeln erfüllt, die an ihren Vereinigungspunkten oft etwas vorspringen und beinahe kleinen Dornfortsätzen gleichen; es ist aber diese Bildung keineswegs mit dem Mittelsegmentsdorn der Nyssonarten zu vergleichen.

Flügel im Verhältniss zum Körper ziemlich gross; Randmal stark entwickelt, Radialzelle kurz und breit, zugespitzt, die Medialader reicht bis nahe zum Stigma. Von den drei Cubitalzellen ist die erste sehr lang gestreckt, länger als die Radialzelle, die zweite klein, dreieckig und gestielt, die dritte nach oben stark verschmälert, im unteren Theile ungefähr so breit als die zweite. Die zwei Discoidalzellen entsprechen in der Grösse ungefähr der ersten Cubitalzelle. — Die beiden Discoidalqueradern münden stets in der nächsten Nähe der ersten und zweiten Cubitalquerader, in der Regel etwas ausserhalb der zweiten Cubitalzelle. Die Schulterquerader liegt etwas vor dem Anfange der Medialader.

An den Hinterflügeln endet die Analzelle hinter dem Anfange des Cubitus; die Häkchen des Retinaculum stehen in zwei Gruppen, von denen die erste fünf, die zweite vier Häkchen enthält. — Die Flügel sind schwach tingirt; über die Basis der Radialzelle, die zweite und dritte Cubital- und die zweite Discoidalzelle erstreckt sich eine Wolkenbinde. Bei einigen Arten ist noch eine zweite, undeutliche Binde an der Medialader zu bemerken; im männlichen Geschlechte sind die Flügelbinden stets weniger deutlich als bei den Weibchen.

Die Beine sind zart, die Coxen proportionirt, die Trochanteren der Vorder- und Mittelbeine mit einem deutlichen zweiten Gliede versehen. — Schenkel dünn, etwas zusammengedrückt; die Hinterschenkel tragen am Ende einen nach unten gerichteten, zahnartigen Fortsatz. — Die Hinterschienen sind an der Basis stark verschmälert, daher keulenförmig. Alle Sporne sind

verhältnissmässig kurz, der der Vorderschienen ist geschwungen; die Mittelschienen tragen am Ende einen feinen, längeren Sporn und einen viel kürzeren, der bei einigen Arten kaum zu sehen ist; an der Aussenseite, d. i. den Spornen gegenüber, befindet sich ein kräftiges, nach aussen gekrümmtes Dörnchen. — Die Hinterschienen tragen zwei Sporne, von denen der längere, hintere stark breitgedrückt ist. Alle Schienen sind mehr oder weniger reichlich bedornt. — Die Tarsen sind schlank, besonders die der Mittel- und Hinterbeine. An den Vorderbeinen ist der Metatarsus an der Basis mit einem ziemlich starken Ausschnitte und an der Aussenseite mit einigen längeren Börstchen versehen; das letzte Glied ist beim Weibe stark vergrössert, die Klauenkörper sehr gross, an den zwei anderen Paaren klein. Klauen einfach.

Der Hinterleib ist länglich, das erste Segment nach vorne zu nicht abgestutzt, sondern gleichmässig verschmälert. Die Segmente sind von einander nicht abgeschnürt, alle Bauchringe sind einfach, ohne Auszeichnung. — Das sechste Rückensegment ist im weiblichen Geschlechte mit flachem, abgerundet dreieckigem Mittelfelde versehen. Beim Männchen sind am Rücken sieben, am Bauche sechs Segmente sichtbar, das siebente Ventralsegment ist hinter dem sechsten verborgen, schwach chitinisirt; das achte ist schmal und lang, dessen schwach chitinisirter Basaltheil in zwei Spitzen ausgezogen. Die entgegengesetzte, stark chitinisirte Seite läuft in zwei lange, fast borstenförmige, leicht nach innen geschwungene Spitzen aus, deren Enden aussen etwas behaart sind; der Grund zwischen den Spitzen ist gleichfalls sehr locker behaart.

An den äusseren Genitalanhängen ist der Cardo stark verlängert und nur um ein Drittel kürzer als die Stipites. — Diese sind einfach, schlank, nach oben schwach erweitert und leicht einwärts gekrümmt; sie überragen die zwei inneren Hakenpaare nur wenig und sind gleich diesen zerstreut mit sehr langen Borstenhaaren besetzt.

Die Arten dieser Gattung sind in Bezug auf den Körperbau und die äusseren Merkmale ungemein gleichförmig; ihre Sculptur bietet gleichfalls nur verhältnissmässig wenig auffallende Unterschiede. Am besten lässt sich wohl die Punktirung der

Hinterleibsringe und die Sculptur des Mittelsegmentes zur Artunterscheidung verwenden.

Auffallend constant ist für die einzelnen Arten die Färbung; alle Arten zeigen in beiden Geschlechtern hellgelbe Seitenflecken auf der zweiten Dorsalplatte, die meisten Weibchen ausserdem mehr oder weniger reichliche rothe Färbung an der Basis des Hinterleibes und am Thorax. — Ausser diesen Zeichnungen treten noch Streifen oder Flecken von denselben Farben am Kopfe, am Thorax und an deren Anhängen auf.

Die Behaarung ist unbedeutend, auf Kopf und Thorax gewöhnlich reichlicher und feiner, am Hinterleibe spärlicher, dafür gröber und länger. — Flecken von silbernem oder goldigem Tomente kommen nicht vor.

Die Arten sind im weiblichen Geschlechte leicht zu unterscheiden, da die Färbungsdifferenzen hier manchen Anhaltspunkt bieten; schwieriger ist die Unterscheidung der Männchen, bei denen man hauptsächlich auf die minutiösen Sculpturmerkmale angewiesen ist.

Alyson ist mit *Didineis* sehr nahe verwandt, bietet aber einige für alle Arten constante, wesentliche Unterschiede, die zur generischen Trennung berechtigen. Der auffallendste Unterschied liegt in der Stellung der Schulterquerader an den Vorderflügeln, in der Gestalt des letzten Fühlergliedes der Männchen und in den Färbungsverhältnissen.

Von *Alyson* wurde, wie von so vielen anderen Grabwespengattungen, früher irrthümlich eine parasitische Lebensweise angenommen. — Die Angabe Dahlbom's, dass er *Alyson Ratzeburgii* in grösserer Anzahl mit *Diodontus* zusammen angetroffen, ohne die erstere Art beim Brutgeschäfte beobachten zu können, veranlasste Schenck die Vermuthung auszusprechen, *Alyson* sei ein Parasit des *Diodontus*.

Gorski[1] berichtet, *Alyson* grabe im Sande (ähnlich wie *Ammophila*) und besuche gerne Aphiden.

Erst von Kohl[2] wurde die Frage über die Lebensweise dieser Gattung gelöst. Er beobachtete die häufigste Art, *A. fus-*

---

[1] Analecta ad Entomographiam Imperii Rossici. 1852.

[2] Die Raubwespen Tirols. 1880.

catus, in grösserer Zahl beim Baue ihrer Nester im Sande an Böschungen und führt eine Reihe kleiner Cicadinen an, die ausschliesslich als Futter für die Larven eingetragen werden: *Jassus mixtus* Fabr., *Bythoscopus flavicollis* L., *B. alni* Schk., *Grypotes pinetellus* Boh., *Agallia venosa* Fall., *Athysanus sordidus* Ztt. Beim Eintragen bedient sich die Wespe der Mandibeln.

Mein Bruder fing einen *A. tricolor* Lep., welcher eben eine Cicadine trug.

Die von Kohl angeführten Cicadinen gehören alle der Familie der Jassiden an.

Die Alyson-Arten scheinen auf die parläarctische und nearctische Region beschränkt zu sein. Zwischen den Arten dieser zwei Gebiete herrscht ein gewisser Parallelismus.

Die erste Art der Gattung *Alyson* wurde von Panzer unter drei verschiedenen Namen beschrieben: zuerst im Fasc. 51 seiner Fauna German. (1798), Tab. 3 das Männchen als *Sphex fuscata*, Tab. 4 das Weibchen als *Sphex bimaculata*, später im 80. Fasc. (1801), Tab. 17 wieder das Weibchen als *Pompilus spinosus*. Bei Publication dieser letzten Art sprach Panzer die Meinung aus, dass sie mit den beiden im 51. Fasc beschriebenen zusammen ein eigenes Genus zu bilden scheine.

1805 führte Latreille (Hist. Nat. XIII) die von Panzer beschriebene Art als *Mellinus spinosus* an und ein Jahr später gab Panzer in der Krit. Revis. die erste Beschreibung der Gattung „*Alysson*“ von Jurine, nachdem dessen „Nouvelle Méthode“ in der Erlanger Literaturzeitung (1801) angezeigt worden war. 1807 erschien die Jurine'sche Originalbeschreibung unter dem Namen „*Alyson*“, der auch von den späteren Autoren beibehalten wurde.

In den meisten Werken wird auch der *Pompilus lunicornis* Fab. mit der Jurine'schen Gattung *Alyson* vereinigt; eine Ausnahme machen bloss Dahlbom (Dispos. method.), Eversmann, Wesmael, A. Costa, Thomson, G. Costa, Provancher und Radoszkowsky.

1. *Alyson Ratzeburgii* Dahlbom.

Alyson Ratzeburgi Dahlbom, Hym. Eur. I. 145. 77. et 474. ♂♀ 1845.
— — Eversmann, Fauna hymen. Volgo-Ural. 388. 2. ♂♀ 1849.

Alyson Ratzeburgi Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Nat. XII. 86. 3. 1858.
— — — — Hymenopt. Deutschlands. 199. 3. 1866.
— — A. Costa, Annuario del Mus. zool. di Nap. V. 93. 2. 1869.
— — Thomson, Opuscula Entomol. II. 249. ♂♀ 1870.
— — — Hymenopt. Scandinav. III. 249. 1. ♂♀ 1874.

Area mediana segmenti medialis fere triangularis, distinctissime longitudinaliter rugosa. — Abdomen segmentis duobus primis haud punctatis, reliquis sparse subtiliter punctatis.

Mas et femina nigra, clypeo abdominisque segmenti secundi maculis lateralibus flavis, pedibus et antennis nigris, flavo-variegatis.

Femina scutello flavo-maculato, alis anticis fascia unica obscura munitis.

Long. corporis 6—9 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Scheitel und Schläfen gerandet, die Stirne mit mehr oder weniger deutlicher Mittelstrieme versehen. Kopfschild flach, in der Mitte des Vorderrandes mit drei undeutlichen Höckerchen versehen. — Die Fühler des Weibes sind dünn und schlank, die einzelnen Glieder ihrer Geissel zeigen in Bezug auf die Länge keine wesentlichen Unterschiede von einander; beim Manne sind die Fühler cylindrisch, die einzelnen Glieder kürzer und dicker als beim Weibe, das letzte ist leicht gekrümmt und am Ende abgestutzt.

Die Vorderflügel sind leicht gelbbraun tingirt und mit einer dunklen Wolke versehen, die sich beim Weibe über die Basalhälfte der Radialzelle und über einen Theil der ersten und zweiten Cubitalzelle erstreckt. Im männlichen Geschlechte ist die Binde viel undeutlicher und fast nur in der Radialzelle bemerkbar.

Beine ziemlich kräftig. Die Hinterschienen tragen an der Aussenkante eine Reihe kleiner, dunkler Dörnchen, zwischen denen mässig lange Haare stehen; an der hinteren Fläche zeigen sie gegen das Ende zu einen länglichen seichten Eindruck, der durch die schwarze Farbe von der Umgebung ausgezeichnet ist.

Der Kopf ist gleichmässig und nicht besonders dicht punktirt, der Clypeus durchaus sehr fein punktirt und nur gegen den Vorderrand zu mit einer Reihe grober Punkteindrücke ver-

sehen. — Beim Manne ist die Punktirung bedeutend feiner und dichter als beim Weibe. Der Thorax ist am Rücken ähnlich punktirt wie der Kopf; die Seiten des Prothorax sind zum grössten Theile längsrunzelig, die Mesopleuren feiner punktirt als der Rücken, die Metapleuren glatt. Das Mittelsegment zeigt ein nach hinten spitz zulaufendes, dreieckiges Dorsalfeld, dessen Seiten deutlich ausgeprägt sind und fast gerade verlaufen und dessen ganze Fläche mit scharfen, nach hinten divergirenden Längsrunzeln bedeckt ist. Der übrige Theil der Dorsalfläche des Mittelsegmentes trägt grobe, verschlungene Runzeln; die abschüssige Fläche ist durch scharfe Kanten begrenzt und in der Mitte der Länge nach getheilt, matt und grob lederartig gerunzelt. Die Lateralflächen sind fast in ihrer ganzen Ausdehnung glatt; die hinteren, seitlichen Ecken tragen je eine stumpf zahnartig vorspringende Leiste.

Der Hinterleib ist auf den zwei ersten Dorsalplatten fast ganz glatt, auf den folgenden zerstreut fein punktirt, am Endsegmente bedeutend gröber und dichter. Beim Weibe ist das gekielte Mittelfeld mit anliegenden, glänzend rostrothen Haaren bedeckt. — An der Unterseite sind alle Segmente gleichmässig, zerstreut punktirt, ihre Endränder mit langen, lichten Haaren locker besetzt.

Der ganze Körper ist zerstreut, bloss an den Mesopleuren etwas dichter, licht behaart. — Die Kiefer sind so wie der Kopfschild locker mit langen gelblichweissen Haaren besetzt.

Die Grundfarbe ist schwarz; zwei abgerundete Flecken am zweiten Abdominalsegmente, der Kopfschild, die Mitte der Kiefer, häufig auch die inneren Augenränder und beim Weibe ein Fleck am Schildchen sind gelb; Fühler in beiden Geschlechtern schwarz, unten lichter, der Schaft unten gelb. Beine in Bezug auf die Färbung veränderlich; Coxen, Trochanteren und Schenkel in verschiedener Ausdehnung schwarz, der übrige Theil der Beine lichter oder dunkler rothgelb, häufig (♂) an den Spitzen der Tarsen verdunkelt.

Alyson Ratzeburgii ist von allen übrigen Arten der Gattung im weiblichen Geschlechte an dem Mangel der rothen Farbe zu unterscheiden, im männlichen Geschlechte an der Sculptur des

Mittelsegmentes und des Hinterleibes, an der Grösse und auch an der Vertheilung der gelben Farbe.

Die Art scheint über einen grossen Theil Europas verbreitet zu sein, tritt aber nirgends häufig auf; sie ist bisher aus Scandinavien (von Skane bis Norrland), Deutschland (West-Preussen, Saalethal), Südrussland (Kasan) und Italien (Piemont, Emilia, Toscana) bekannt geworden. Ich habe ein ♂ und zwei ♀ aus Sachsen (Gumperda, Schmiedeknecht) aus der Dobrudscha (Mocsáry) und aus Unter-Italien (Agnone, Kohl) untersucht. — Die Flugzeit fällt in die Monate Juni und Juli.

2. *Alyson tricolor* Lepeletier et Serville.

Tab. I, Fig. 12.

Alyson tricolor Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 50. 4. ♀ 1825.
— — Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 89. 5. ♀ 1845.
— — Wesmael, Revue critique. 98. 1. ♀ 1851.
— — A. Costa, Annuario del Mus. zool. di Napoli. VI. 82. 3. ♀ 1871.
? — *incertus* Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise nach Turk. 34. 2, 1877.

Area mediana segmenti medialis fere triangularis, longitudinaliter rugosa. Abdominis segmentorum dorsalium pars basalis punctata, pars terminalis laevis; in segmentis 3.—5. puncta versus medium crescunt.

Femina nigra, thorace rufo, mas niger, fascia interrupta prothoracis, callis humeralibus et scutello flavis.

Mas et femina maculis duabus segmenti secundi flavis, pedibus antennis et facie flavo-variegatis.

Feminae alae anticae fasciis duabus distinctis, obscuris munitae.

Longitudo corporis 6—9 mm.

Species regionis palaearcticae.

In Bezug auf die plastischen Merkmale der vorhergehenden Art sehr ähnlich.

Scheitel gerandet, Stirne mit undeutlicher Mittellinie, Fühler im männlichen Geschlechte noch etwas dicker als bei *Ratzeburgii*.

Das Geäder der Flügel ist gleichfalls ähnlich wie bei dieser Art, jedoch im Allgemeinen lichter, das Randmal an der Basis fast weiss. Über die vordere Hälfte der Radialzelle, einen Theil der ersten und zweiten Cubitalzelle und der zweiten Discoidalzelle erstreckt sich beim ♀ eine sehr deutliche Wolkenbinde, über die Gegend der Schulterquerader eine zweite minder deutliche; beide sind im männlichen Geschlechte ziemlich undeutlich.

Der Kopf ist ziemlich gleichmässig dicht und fein, gegen den Scheitel etwas lockerer, punktirt.

Der Hinterleib zeigt an der Basalhälfte der Dorsalplatten eine deutliche Punktirung; die Eindrücke nehmen auf den Segmenten 3—5 vom Vorderrande gegen die Mitte rasch an Grösse zu und die polirte Endhälfte ist scharf von dem punktirten Theile geschieden; die obere Afterklappe ist beim Weibe grob punktirt und dicht mit goldig-glänzenden anliegenden Härchen besetzt. Die Bauchringe sind an der Basis ungemein fein punktirt und gegen den Hinterrand mit einer Anzahl gröberer Punkte versehen.

Das Männchen ist schwarz mit gelben Zeichnungen, das Weib ist am ganzen Thorax mit Ausnahme der Unterseite roth, der Hinterleib ist wie beim Manne schwarz, mit zwei abgerundeten gelblichweissen Flecken am zweiten Segmente. In beiden Geschlechtern sind der Clypeus, die inneren Augenränder, die Stirne zwischen den Fühlern und die Kiefer mit Ausnahme der Spitze gelb, beim Manne überdies eine unterbrochene Binde am Pronotum, die Schulterbeulen, das Schildchen und manchmal auch das Metanotum. Alle Zeichnungen sind beim Manne dunkler als beim Weibe.

Fühler beim Weibe schwarz, unten lichter, beim Manne braun, unten gelb; Schaft in beiden Geschlechtern unten gelb. Beine zum grössten Theile licht gelblichbraun, an den Hinterschenkeln dunkler, an der Basis der Schienen weisslich.

Alyson tricolor ist schon an der Färbung leicht zu erkennen und unterscheidet sich überdies von der vorigen Art durch die Sculptur der Hinterleibsringe, von den folgenden durch die Sculptur des Mittelsegmentes und durch die Grösse. Er ist gleich *Ratzeburgii* weit verbreitet aber stets vereinzelt.

Die Art ist bisher aus Frankreich (Paris), Belgien (Brüssel) und (?) Turkestan (Peishambe) bekannt geworden und scheint in den Sammlungen sehr spärlich vertreten zu sein. Mir lagen zur Untersuchung 6 ♀ und 2 ♂ aus Südfrankreich (Montpellier, Mocsáry), Ungarn (Mocsáry), Nieder-Österreich (Deutsch-Altenburg, Rogenhofer) und aus Krain (Wippach, Ad. Handlirsch) vor. Die Weibchen fliegen im Juli und füttern die Larven mit Cicadinen.

Das von Radoszkowsky beschriebene und abgebildete Exemplar stimmt in der Färbung ganz mit den beiden mir vorliegenden Männchen überein, so dass ich diese Art zu der Lepeletier'schen als fragliches Synonym zu stellen mich für berechtigt halte; es ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass es der ♂ des in diesem Geschlechte noch unbekannten *A. Maracandensis* ist.

3. *Alyson fuscatus* Panzer.

I. Theil, Tab. III, Fig. 5, Tab. IV, Fig. 7, Tab. V, Fig. 25; II. Theil, Tab. I, Fig. 8–11.

> *Sphex fuscata* Panzer, Fauna German. fasc. 51 3. ♂ 1798.
> — *bimaculata* Panzer, Fauna German. fasc. 51. 4. ♀ 1798.
> *Pompilus spinosus* Panzer, Fauna German. fasc. 80. 17. ♀ 1801.
Mellinus spinosus Latreille, Hist. Nat. XIII. 319. 2. ♀ 1805.
> *Alyson fuscatus* Panzer, Krit. Revis. II. 170. ♂ 1806.
> — *bimaculatus* Panzer, Krit. Revis. II. 170. ♀ 1806.
> — *spinosus* Panzer, Krit. Rev. II. 171. ♀ 1806.
Alyson spinosus Jurine, Nouvelle méthode. 196. Pl. 10. Gen. 21. ♀ 1807.
— — Latreille, Tableau encyclop. et méthod. 24. Part. Tab. 380. Fig. 12 ♀ 1818.
> — *bimaculatus* Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 50. 3. ♀ 1825.
> — *spinosus* Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 50. 4. ♀ 1825.
— — Van der Linden, Observ. sur les Hymén. etc. II. 91. 3. 1829.
— *bimaculatus* Curtis, Brit. Entomol. XIII. 584. ♂ 1836.
— *bimaculatum* Dahlbom, Hymen. Europ. I. p. 142. n. 76. et p. 475. ♂ ♀ 1845.
> — *spinosus* Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 87. 2. ♀ 1845.
— *bimaculatus* Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 88. 3. ♀ 1845.
> — *fuscatus* Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 88. 4. ♂, 1845.

Alyson bimaculatum Eversmann, Fauna hymenopt. Volgo-Uralens. 387. 1. ♂ ♀ 1849.

— *bimaculatus* Wesmael, Revue critique. 99. 2. ♂ ♀ 1851.

— *spinosus* Smith, Catal. of Hymen. in the Coll. of Brit. Mus. IV. 372. 1. 1856.

— *bimaculatum* Schenk, Grabwespen Nassaus. 178. 2. ♂ ♀ 1857.

— *bimaculatus* Taschenberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 86. 2. ♂ ♀ 1858.

— *bimaculatum* Costa, Fauna del Regno di Napoli 50. Tab. 13. Fig. 5. 6. ♂ ♀ 1859.

— *bimaculatus* Taschenberg, Hymen. Deutschl. 198. 2. ♂ ♀ 1866.

— *bimaculatum* Costa, Annuario del Mus. zoolog. di Napoli V. 92. 1. ♂ ♀ 1869.

Area mediana segmenti medialis fere semielliptica, irregulariter rugosa. — Abdominis segmenta dorsalia 1. et 2. laevia, reliqua parte basali subtilissime, aequaliter punctata.

Mas et femina nigra, segmento secundo flavo-bimaculato, thorace et capite flavopictis, antennis nigris, basi inferne pallidioribus, pedibus nigris flavo et rufo-variegatis.

Feminae abdomen basi rufa, alae anticae fascia unica obscura signatae.

Long. corporis. 5·5—8 mm.

Species regionis palaearcticae.

Kopfschild am Vorderrande beim Weibe deutlich, beim Manne undeutlich dreizähnig.

Flügel hell, ihr Geäder bräunlich, gegen die Wurzel zu dunkler; die Basalhälfte der Radialzelle, ein Theil der Cubitalzellen und die zweite Discoidalzelle sind verdunkelt. — Die Beine gleichen im Bau denen der vorigen Arten.

Die Stirne ist sehr dicht und fein punktirt, Scheitel und Schläfen etwas lockerer. — Sculptur des Thorax am Rücken ähnlich wie auf der Stirne; Seiten des Prothorax längsrunzelig, Metapleuren glatt. — Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist fast halbelliptisch, in beiden Geschlechtern mit verschlungenen Runzeln erfüllt, die abschüssige Fläche ist gut getheilt aber nicht so scharf begrenzt wie bei *Al. Ratzeburgii*, die hinteren Seitenecken sind schwach bedornt, die Seitenflächen im unteren Theile glatt.

Der Hinterleib ist auf den ersten zwei Segmenten glatt, an der Basalhälfte der folgenden matt, ungemein zart punktirt.

In Bezug auf die Färbung unterliegt die Art einigen Schwankungen; die Grundfarbe ist schwarz, beim Weibe entweder auf den ersten zwei Segmenten oder bloss am ersten roth. Kopfschild, innere Augenränder, Kiefer mit Ausnahme der Spitzen und zwei Flecken auf der zweiten Rückenplatte sind gelb, beim Manne ausserdem der Saum der Schulterbeulen und zwei Flecken am Schildchen, beim Weibe ein grosser Fleck auf dem letzteren. Die Fühler sind dunkel, ihr Schaft ist unten gelb; die Beine sind schwarz, roth und gelb gezeichnet, bei der dunkelsten Form sind sie ganz schwarz, mit Ausnahme der gelben Vorderseite der Schienen der zwei ersten Beinpaare und der Basis der Hinterschienen, bei der hellsten Form dagegen ist die rothe Farbe vorherrschend und das Schwarz nur auf die äusserste Basis, auf die Vorderschenkel und die Aussenseite der Vorderschienen beschränkt, das Gelb ähnlich wie bei der dunklen Form vertheilt. Zwischen diesen Extremen kommen alle Zwischenformen vor, doch überwiegt, besonders beim Männchen, die dunkle Farbe.

A. fuscatus ist in Bezug auf die Färbung des Körpers im weiblichen Geschlechte blos mit *oppositus* zu verwechseln, im männlichen Geschlechte bietet die Unterscheidung von *Perthéesii* die meisten Schwierigkeiten.

Unter allen paläarctischen Arten ist *fuscatus* entschieden die häufigste Art; sie ist bisher aus Süd- und Nord-Russland, England, Belgien, Süd- und Nord-Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz, Frankreich, Spanien (sec. Gorgoza), Italien und Nord-Afrika (sec. Gorgoza) bekannt geworden. In Scandinavien scheint die Art zu fehlen. — Man trifft die Weibchen oft in grösserer Zahl an den Brutstellen, auch Umbelliferen, Inula Helenium (nach Assmuss), fliessende Weiden (nach Kohl) und Aphiden werden häufig von ihnen besucht. — Ich beobachtete auf der Türkenschanze nächst Wien die Weibchen in grösserer Zahl auf Blättern von Tussilago, wo sie sich mit *Mellinus arvensis* gemeinsam herumtummelten; die Männchen flogen an grasigen Stellen nicht weit von dem

Tummelplatze der Weiber. Über die Biologie vergleiche man auch das p. 240 Gesagte.

Die Flugzeit dauert von Mai bis September.

Untersucht habe ich 45 ♀ und 40 ♂.

A. fuscatus wurde zuerst von Panzer unter zwei verschiedenen Namen beschrieben; der ♂ als *Sphex fuscata* (Fasc. 51 n. 3.), das ♀ als *Sphex bimaculata* (Fasc. 51 n. 4). Die Art hat daher den Namen „*fuscatus*" zu behalten und nicht den von fast allen späteren Autoren gebrauchten „*bimaculatus*"; dass das von Panzer bei *Sphex fuscata* angeführte Citat: Fabric. Ent. Syst. III. n. 57. p. 212 falsch ist, hat bereits Dahlbom durch Vergleich der Fabricius'schen Type nachgewiesen. Im 80. Fasc. beschrieb Panzer die Varietät mit schwarz und gelb gezeichneten Beinen als *Pompilus spinosus*.

4. *Alyson oppositus* Say.

Alyson oppositus Say, Boston Journ. of Nat. Sc. I. 380. 1. ♂ ♀ 1837.
— — Leconte, The compl. writings of Th. Say. II. 761. ♂ ♀ 1859.
— — Packard, Proc. of the Ent. Soc. of Philad. VI. 421. ♂ ♀ 1867.
— — — Guide to the Study of Insects. 162. 1870.
— — Provancher, Faune Canadienne. 636. ♂ ♀ 1883.

Area mediana segmenti medialis fere semielliptica, irregulariter rugosa. Abdominis segmenta dorsalia laevia, tertium, quartum et quintum parte basali subtilissime punctatum.

Mas et femina nigra, segmento secundo maculis duabus flavis, thorace haud flavopicto, orbitis internis flavis, antennis nigris, scapo inferne pallido, pedibus nigris, tibiis anterioribus et intermediis antice flavis.

Femina clypeo flavo, abdominis basi rufa, alis anterioribus fascia unica obscura signatis.

Long. corp. 6—8 mm.

Species regionis nearcticae.

Dem A. fuscatus täuschend ähnlich, Kopf und Thorax im Bau ganz wie bei diesem. — Der Kopfschild trägt am Vorderrande drei kurze Zähnchen. Die Wolkenbinde der Flügel ist viel undeutlicher als bei *fuscatus*; die Beine sind

ähnlich wie bei diesem, die Sporne der Mittelschienen sehr zart und in der Länge nicht stark von einander verschieden.

Stirne und Thoraxrücken sind viel weitläufiger punktirt als bei *fuscatus* und erscheinen daher stärker glänzend; das Medialsegment zeigt gleichfalls einige Sculpturdifferenzen; das Mittelfeld ist an der Basis etwas breiter als bei *fuscatus* und zarter genetzt. Die Sculptur des ganzen Mittelsegmentes ist schwächer und weniger scharf ausgeprägt, die Grenzkante zwischen horizontaler und abschüssiger Fläche ist sehr gut entwickelt, ebenso die Längs- und Querkante des abschüssigen Theiles, der übrigens der groben Sculptur, wie sie *fuscatus* aufweist, fast ganz entbehrt; die Seiten des Mittelsegmentes ausserhalb des Mittelfeldes sind viel zarter quergestrichelt als bei *fuscatus*.

Die Färbung ist gleichfalls ähnlich wie bei *fuscatus*, doch ist das Gelb weniger ausgedehnt. Kieferbasis, Augenränder, Unterseite des Schaftes und die Vorderseite der Vorderschienen und Tarsen sowie der Mittelschienen und zwei Flecken am zweiten Segmente sind in beiden Geschlechtern gelb, beim Weibe ausserdem der Clypeus; in diesem Geschlechte ist das erste Segment ganz, das zweite mit Ausnahme des Hinterrandes roth, alles Übrige ist schwarz.

A. oppositus scheint in den östlichen Gebieten Nordamerikas ziemlich verbreitet und nicht selten zu sein und wurde bisher in folgenden Gegenden beobachtet: New-Yersey, The Glen, White Mountains (auf Solidago, August), N. Maine, Grand Lake, Head Waters of the Penobscot (August), Indiana, Canada. — Mir lagen zur Untersuchung 3 ♀ und 2 ♂ aus Illinois und Virginia vor.

5. *Alyson Perthéesii* Gorski.

Alyson Perthéesi Gorski, Analecta ad Entomographiam Imperii Rossici. 179. Tab. 2. Fig. 2. ♀ 1852.

! — *festivum* Mocsáry, Természetrajzi füzetek. III. 129. ♀ 1879.

Area mediana segmenti medialis fere semielliptica, indistincte longitudinaliter rugosa. — Segmentum primum et secun-

dum politum, reliqua parte basali subtilissime punctata, parte terminali laevi.

Mas et femina nigra, segmento secundo maculis duabus flavis thorace et capite flavopictis, antennis nigris, scapo inferne flavo, pedibus rufis, flavo-variegatis.

Femina abdominis basi rufa, segmento mediali, area mediana excepta, rufo, alis anticis fascia unica obscura.

Long. corporis 5—7 mm.

Species regionis palaearcticae.

Scheitel und Schläfen gerandet, Kopfschild am Vorderrande mit drei zahnartigen Spitzen versehen, von denen die mittlere etwas grösser ist als die zwei seitlichen. Die Fühler sind beim Manne etwas dicker als beim Weibe, das Endglied ist etwas gekrümmt und am Ende schwach abgestutzt. — Das Geäder der wasserhellen Vorderflügel ist in der Wurzelhälfte licht gelbbraun, gegen den Spitzenrand zu dunkler; die Basalhälfte der Radialzelle, ein Theil der Cubitalzellen und der zweiten Discoidalzelle ist beim Weibe durch einen dunklen Fleck ausgefüllt. — Beine ähnlich gebildet wie bei den vorhergehenden Arten.

Stirne sehr dicht und fein, fast lederartig punktirt, Scheitel und Schläfen etwas lockerer und glänzend. Der Rücken des Thorax und die Mittelbrust sind ähnlich punktirt wie die Stirne, die Seiten des Prothorax längsrunzelig, die Metapleuren glatt. — Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist nach hinten zu abgerundet, fast halbelliptisch, mit einer Anzahl nach hinten divergirender Längsrunzeln erfüllt, die jedoch im rückwärtigen Theile und besonders beim Männchen oft undeutlich werden. Die abschüssige Fläche ist nicht scharf begrenzt, die Mittelfalte jedoch gut ausgebildet; die Seitendörnchen sind kaum wahrnehmbar. — Der Thorax ist am Rücken ziemlich dicht, bräunlich, an den Seiten silberweiss behaart. — Die zwei ersten Hinterleibsringe sind glatt, die folgenden in der Basalhälfte matt, bei Lupenvergrösserung kaum wahrnehmbar punktirt und in der Hinterrandshälfte glatt; die obere Afterklappe ist grob punktirt und schwach behaart.

Die Grundfarbe ist schwarz, beim Weibe am Mittelsegmente, mit Ausnahme des Mittelfeldes und am Hinterleibe bis

zur Mitte des zweiten Segmentes hellroth. Die inneren Augenränder, der Clypeus, die Unterseite des ersten Fühlergliedes und die Kiefer mit Ausnahme der äussersten Spitze, ferner eine oft unterbrochene Binde am Schildchen und zwei Flecken auf der zweiten Rückenplatte sind gelb. Schulterbeulen beim ♂ gelb. beim ♀ roth gesäumt. Tegulae gelbbraun, durchscheinend.

Ein Theil der Coxen, die Trochanteren und die Schenkel, mit Ausnahme der Spitze des letzten Paares, sind roth, an den Vorderbeinen am lichtesten. Von derselben Farbe sind alle Tarsen und die Schienen der zwei ersten Beinpaare. Hinterschienen schwärzlich, mit weisser Basis. Im männlichen Geschlechte sind die rothen Partien etwas lichter als beim Weibe.

A. Perthéesii ist im weiblichen Geschlechte von allen anderen Arten an der Vertheilung der rothen Farbe am Thorax zu unterscheiden, von *Ratzeburgii* und *tricolor* ausserdem durch die Form des Mittelfeldes am Medialsegmente, von *oppositus* und *fuscatus* durch die Sculptur innerhalb des Mittelfeldes. — Die Unterscheidung des Mannes bietet einige Schwierigkeiten, doch liefern auch hier die Färbung der Beine, die Sculptur des Mittelsegmentes und die geringere Grösse einige Anhaltspunkte.

Das typische Exemplar zu Mocsáry's *A. festivum* stimmt mit Gorski's genauer Beschreibung und Abbildung des *A. Perthéesii* vollkommen überein. Beiden Autoren war die Art bloss im weiblichen Geschlechte bekannt; sie scheint in den Sammlungen äusserst spärlich vertreten zu sein. Ich erhielt zur Untersuchung ausser dem einen Originalexemplare von Herrn Mocsáry noch 5 ♀ und 2 ♂, die von meinem Freunde J. Kolazy im Prater bei Wien gesammelt wurden. Mocsáry gibt als Fundort Mittelungarn (Budapest), Gorski die sandigen Mündungen der Wilija bei Wilno (Russland, Litthauen) an.

Die Flugzeit fällt in die Monate Juni bis August.

6. *Alyson Maracandensis* Radoszkowsky.

Alyson Maracandensis Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan, Grabwespen. 34. 1. T. IV. F. 10. ♀ 1877.

? — *incertus* Radoszkowsky, ibid. p. 34. 2. ♂ 1877.

„Femina nigra, thorace toto (excepta parte inferiore nigra), abdominis nitidi segmento primo (margine tantum postico nigro)

pedibusque totis pallide-testaceis; clypeo, vittis duabus orbitalibus, scutello, abdominis segmento secundo maculis duabus eburneis; ano apice rufo-subpiloso. Alis hyalinis, puncto ante stigma albido, cellulis radiali, cubitalibus et discoidalibus subfumatis. Lg. 7 mm.

Habitat Maracandae.“

Ich füge hier auch die Originalbeschreibung von Radoszkowsky's *A. incertus* an:

„Niger, nitidus; clypeo, antennis subtus, margine prothoracis, puncto calloso, scutello pedibusque totis pallidis; abdominis segmento secundo maculis duabus eburneis, ano subrufo-piloso, bispinoso. Alis hyalinis, nervuris nigris. Long. 6·5 mm.

Habitat in Peishambe.“

Uber *A. incertus* vergleiche auch das pag. 246 Gesagte.

7. *Alyson melleus* Say.

Alyson melleus Say, Boston Journ. of Nat. Sc. I. 380. 2. ♀ 1837.
— — Leconte. The compl. writings of Th. Say. II. 762. 1859.
— — Packard. Proc. of the Ent. Soc. of Philad. VI. 422. ♀ 1867.

Area mediana segmenti medialis fere semielliptica, basim versus magis dilatata quam in *A. Perthéesii*, versus medium rugis duabus longitudinalibus munita. Abdominis segmenta dorsalia fere omnino polita et versus basim vix punctata.

Mas niger, facie, margine prothoracis et callorum humeralium flavopictis.

Femina maxima pro parto rufa, solum capite et abdomine a segmento tertio nigris; alis anticis fascia unica nigra signatis.

Mas et femina segmento secundo flavo-bimaculato antennis nigris, articulo primo inferne flavo; pedibus rufis, tibiis et tarsis posterioribus nigro et flavopictis.

Long. corporis 6—8 mm.

Species regionis nearcticae.

Kopfschild wie bei den paläarctischen Arten am Vorderrande dreizähnig. Flügel sehr schwach tingirt, das Geäder gelbbraun. Beim Weib erstreckt sich eine dunkle Wolke über die Radial-, 2. und 3. Cubital- und 2. Discoidalzelle. Der Aderverlauf und der Bau der Beine sind gleichfalls von dem der einheimischen Arten nicht verschieden.

Kopf und Thorax sind fein und dicht punktirt, der Prothorax an den Seiten fein gestreift, der Metathorax glatt. Die Sculptur des Medialsegmentes weicht von der der vorhergehenden Arten in einigen Punkten ab; das Mittelfeld ist beinahe halbelliptisch, an der Basis etwas breiter als bei *Perthéesii*, dem die Art am nächsten steht, in der Mitte des Feldes verlaufen zwei schärfere, nach hinten leicht divergente Längskiele und an deren Seiten noch einige, durch die lederartige Sculptur fast verwischte Längsstreifen. Die Grenze zwischen abschüssiger und horizontaler Fläche ist durch einen sehr scharfen, die Spitze des Mittelfeldes berührenden Querkiel bezeichnet, viel deutlicher als bei *Perthéesii;* die abfallende Fläche selbst ist durch je einen deutlichen Längs- und Querkiel in vier Felder getheilt, die Rückenfläche ist neben dem Mittelfelde leicht querstreifig, die Seitenflächen sind punktirt. — Der Hinterleib erscheint stark glänzend, polirt, besonders an den ersten zwei Segmenten und an den Hinterrändern der folgenden Ringe. — Behaarung wie bei *Perthéesii*.

Der Kopf ist schwarz, Kopfschild, innere Augenränder, der grösste Theil der Kiefer und des Schaftes gelb. Thorax beim Weib, mit Ausnahme eines Fleckes auf der Brust zwischen vorder und Mittelbeinen, hellroth, beim Mann schwarz, am Rande des Prothorax mit zwei gelben Flecken; Schulterbeulen gelb gesäumt; Schildchen schwarz.

Der Hinterleib des Weibchens ist am ersten Segmente ganz, am zweiten mit Ausnahme des Hinterrandes roth, an den folgenden schwarz mit gelblichbraun durchscheinenden Hinterrändern und bräunlichem Endsegmente; beim Manne fehlt die rothe Färbung an der Basis des Hinterleibes. Das zweite Segment trägt jederseits einen grossen, runden, gelben Fleck.

Die Beine sind röthlich, an der Basis am lichtesten; die Basis der dunklen Hinterschienen ist weisslich, die Tarsen und die Vorderseite der Vorder- und Mittelschienen sind etwas gelblich, die Spitzen der Tarsenglieder braun.

Die Fühler des Weibes sind schwarz, gegen die Basis zu etwas röthlich, die des Mannes braun, gegen die Spitze zu und oben verdunkelt; der Schaft ist in beiden Geschlechtern unten gelb.

Die Art dürfte in Bezug auf die Färbung dem *A. Maracandensis* am ähnlichsten sein, von der zweiten nordamerikanischen Art, *A. oppositus*, unterscheidet sie sich im weiblichen Geschlechte auf den ersten Blick an der Färbung; das Männchen ist an den lichten Beinen sicher zu unterscheiden.

A. melleus ist wie *oppositus* bisher erst aus den östlichen Theilen Nordamerikas bekannt: aus Indiana (Say), aus New-Jersey (Packard). Ich untersuchte 4 ♀ und 2 ♂ aus Illinois (Coll. Saussure), Nordwest-Mexico (von Herrn V. v. Röder in Hoym erhalten), aus Texas und Virginia.

Conspectus diagnosticus specierum generis *Alyson*.

Mares.

1. Area mediana segmenti medialis fere triangularis, distincte longitudinaliter rugosa. (Taf. I, Fig. 12.) . . . . 2.
— — — — fere semielliptica, indistincte vel irregulariter, nunquam distincte longitudinaliter, rugosa. (Taf. I, Fig. 11.) 3.
2. Segmenta dorsalia 2.—6. parte anterio distinctissime punctata, parte terminali laevissima. Prothorax et scutellum flavo-picta. (Species regionis palaearcticae). . . . . . *A. tricolor* Lep.
— — 2.—6. tota superficie et minus distincte punctata. — Prothorax et scutellum haud flavopicta. (Species regionis palaearcticae) . . . . *A. Ratzeburgii* Dahlb.
3. Species palaearcticae, scutello fere semper flavopicto. . . 4.
— nearcticae, scutello fere semper nigro. . . . . . . 5.
4. Areae medianae segmenti medialis sculptura indistincta, obliterata. — Corpus parvum et gracillimum. *A. Perthéesii* Gorski.
— — — — — distincta. Corpus maius et robustius quam in specie praecedente. . . . . *A. fuscatus* Panzer.
5. Femora nigra. Prothorax haud flavopictus. *A. oppositus* Say.
— rufa. Prothorax flavopictus. . . . . . . *A. melleus* Say.

Feminae.

1. Abdominis basis nigra. . . . . 2.
— — rufa. . . . . 3.
2. Thorax sine colore rufo. (Species palaearctica) *A. Ratzeburgii* Dahlb.
— fere totus rufus. (Spec. palaearctica) *A. tricolor* Lep.

3. Thorax niger, nunquam rufo- vel testaceo-variegatus. . . 4.
— saltem pro parte rufus vel testaceus . . . . 5.
4. Pedes rufo- et flavopicti. Scutellum flavomaculatum. (Species palaearctica) . . . . *A. fuscatus* Panz.
— nigri, solum geniculis pallidioribus. Scutellum nigrum. (Species nearctica) . . . . *A. oppositus* Say.
5. Thorax maxima parte rufus vel testaceus. . . . . 6.
— — — niger, solum segmentum mediale, area mediana excepta, rufum. (Species palaearctica) *A. Perthéesii* Gorski.
6. Scutellum rufum; segmentum secundum basi rufa. (Species nearctica) . . . . *A. melleus* Say.
— flavum, segmentum secundum basi nigra. (Species palaearctica) . . . . *A. Maracandensis* Rad.

Didineis Wesmael.

< *Pompilus* Fabricius, Entomolog. Syst. Supplem. 246. 1798.
< — Walckenaer, Faune Parisienne. II. 79. 1802.
< — Fabricius, Syst. Piezat. 187. 1804.
< *Alyson* Latreille, Gen. Crust. et Ins. IV. 86. 1809.
< — — Considérations générales. 325. 1810.
< — Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 49. 1825.
< — Cuvier, Règne animal. 2. Ed. V. 331. 1829.
< — Curtis. Brit. Entomol. XIII. 584. 1836.
< — Shuckard, Essai on indig. Fossor. Hymen. 206. 1837.
< — Voigt, Übers. von Cuviers Règne animal. V. 489. 1839.
< — Blanchard, Hist. naturelle. III. 364. 1840.
< — Dahlbom, Hymenopt. Europae. I. 473. 1845.
< — Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 85. 1845.
Didineis Wesmael, Revue critique. 96. 1851.
< *Alyson* Gorski, Analecta ad Entom. Imp. Ross. 178. 1852.
< — Schenck, Grabwespen Nassaus. 177. 1857.
< — Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 86. 1858.
Didineis Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 110. 1858.
< *Alyson* Taschenberg, Hymenopt. Deutschlands. 198. 1866.
< — Packard, Proc. of the Ent. Soc. of Philadelphia VI. 420. 1867.
Didineis A. Costa, Annuario del Mus. zoolog. di Napoli V. 91. 1869.
< *Alyson* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. LXV. 370. 1875.
Didineis, Saunders, Synopsis. Trans. Ent. Soc. London. 266. 1880.
< *Alyson* Cresson, Synopsis. Trans Amer. Ent. Soc. 117. 1887.

Mit der Gattung *Alyson* am nächsten verwandt und in vielen Merkmalen mit derselben übereinstimmend.

Die inneren Augenränder sind parallel, das Hinterhaupt ist gerandet, die Wölbung der Stirne gleichmässig, die des Scheitels verschieden hoch; der Kopfschild zeigt wie bei *Alyson* am Vorderrande drei kleine Höckerchen. Oberlippe nicht vorragend, Mandibeln einfach, am Aussenrande ohne Ausschnitt. Maxillen und Unterlippe sind kurz, der Cardo der ersteren ist sehr kurz, der Stipes kaum doppelt so lang als breit, fast eiförmig, ungefähr so gross als die Lamina. Die letztere ist an der Spitze mit aufrechten Borsten besezt und ausserdem durch eine schräge Reihe sehr langer, nach innen gekehrter, starker Borsten getheilt; die übrige Fläche ist mit kürzeren Borsten unregelmässig besetzt. Die Taster sind sechsgliederig, viermal so lang als der Stipes; ihr erstes Glied ist ungemein kurz, ihr viertes am längsten, die übrigen sind etwas kürzer als dieses und unter einander ziemlich gleichlang. Die Unterlippe ist ungefähr so lang als breit, die Zunge kurz, deutlich getheilt und sehr fein behaart; die Lippe ist zerstreut mit groben Borsten besetzt. Die Taster sind viergliederig; das erste Glied ist am längsten, ungefähr so lang als das zweite der Maxillentaster; das zweite ist das kürzeste und gegen das Ende stark verbreitert, das dritte und vierte ist etwas länger als das zweite.

Die Fühler sind beim Weibe stets schlank und fadenförmig, beim Manne in Bezug auf die Länge und auf die Form des Endgliedes sehr verschiedenartig. Das letztere ist bei einigen Arten stark hakenförmig gekrümmt, bei einer Art (*crassicornis* m.) gleicht es einem spiralig gedrehten, kurzen Blättchen; in ersterem Falle ragt das vorletzte Glied an der Seite der Auskerbung des letzten spitz vor.

Der Thorax stimmt in Bezug auf den Bau ganz mit jenem der *Alyson*-Arten überein; der Prothorax ist stark entwickelt, das Dorsulum und Scutellum flach; das Mesosternum ist von den unter einander verschmolzenen Episternen und Epimeren durch eine leichte Furche getrennt. Das Mittelsegment und der Metathorax gleichen ebenfalls denen der erwähnten Gattung; das erstere zeigt an den hinteren Seitenecken stets ziemlich gut entwickelte Dornspitzen, viel deutlicher als bei *Alyson*.

Die Flügel stimmen in Bezug auf die Anlage des Geäders mit der Gattung *Alyson* ziemlich überein; die Radialzelle ist bei gleicher Länge schmäler, die zweite Cubitalzelle ähnlich gestielt; die dritte oben und unten ziemlich gleichbreit. — Von den beiden Discoidalqueradern mündet die erste vor der ersten Cubitalader, die zweite stets vor der zweiten. — Die Schulterquerader entspringt immer weit hinter dem Ursprunge der Medialader, die weniger stark gekrümmt ist als bei *Alyson*. — An den Hinterflügeln endet die Analzelle hinter dem Ursprunge der Cubitalader; die Häkchen des Retinaculum stehen wie bei *Alyson* in zwei Gruppen.

Die Beine sind gleichfalls sehr ähnlich gebaut wie bei der verwandten Gattung; an den Mittelschienen stehen stets zwei deutliche, gut entwickelte Endsporne; die Hinterschenkel sind am Ende in einen nach unten gerichteten Zahn ausgezogen.

Der Hinterleib weicht von dem der *Alyson*-Arten dadurch ab, dass der zweite Bauchring an der Basis mit einer eingeschnürten Querfurche versehen ist, und dass beim Manne am Rücken und am Bauche sieben Segmente sichtbar sind. — Das sechste Dorsalsegment ist beim Weibe mit deutlichem Mittelfelde versehen; das achte Ventralsegement wie bei *Alyson* zweispitzig.

Von den äusseren Genitalanhängen ist der Cardo sehr stark verlängert, fast so lang als die Stipites; diese sind ähnlich wie bei *Alyson* schmal und mit Börstchen locker besetzt. Spatha und Sagittae sind nur wenig kürzer als die Stipites, erstere oben in zwei löffelförmige Lappen getheilt, die je mit einer nach aussen gerichteten Dornspitze versehen sind, letztere nach oben leicht erweitert.

Die Sculptur ist etwas mannigfacher als bei *Alyson*, auch Fühler, Kopfform und der Grad der Bedornung der Hinterschienen geben Merkmale zur Unterscheidung der Arten, die Färbung dagegen ist bei dieser Gattung viel einförmiger als bei *Alyson*. Von den sechs bis jetzt bekannten Arten sind alle schwarz mit rother Hinterleibsbasis, gelbe Zeichnungen fehlen am Hinterleibe vollkommen. Die Männer stimmen in Bezug auf die Färbung mit den Weibchen ziemlich überein. — Die Behaarung ist ähnlich aber etwas reichlicher als bei *Alyson;* an den Seiten des Thorax und Hinterleibes treten manchmal silberne Tomentflecken auf.

Die Unterschiede des Flügelgeäders, die Zahl der Hinterleibssegmente, die am Bauche sichtbar sind, die Fühlerbildung des Männchens im Vereine mit den auffallenden Unterschieden der Färbung berechtigen wohl zur generischen Trennung von *Alyson*, der einzigen Gattung, mit welcher *Didineis* nahe verwandt ist.

Über die Biologie dieser Gattung ist noch gar nichts bekannt; nach der nahen Verwandtschaft mit *Alyson* lässt sich jedoch auch auf eine ähnliche Lebensweise schliessen.

Die erste Art dieser Gattung wurde von Fabricius als *Pompilus lunicornis* im Supplemente der Entomologia systematica (1798) beschrieben und im Systema Piezatorum mit demselben Namen beibehalten. — Walckenaer (Faune Parisienne [1802]) stellte die Art gleichfalls in das Genus *Pompilus*, die übrigen Autoren in die Gattung *Alyson* Jur., bis im Jahre 1851 Wesmael[1] auf dieselbe eine neue Gattung gründete, die er sogar in eine andere Familie stellte als *Alyson*. Zu diesem Vorgange bewog ihn die Zahl der Endsporne (2) an den Mittelschienen. Wesmael stellte *Didineis* in dieselbe Familie mit *Mellinus*, *Alyson* aber, dem er nur einen Sporn der Mittelschienen zuschrieb, zu den Cerceriden; ausser dem oben erwähnten Merkmale besprach Wesmael auch die Unterschiede in der Zahl der sichtbaren Ventralplatten und im Geäder.

Nach der Publication der Revue critique liessen jedoch wieder die meisten Autoren die von Wesmael begründete Gattung unberücksichtigt und stellten die Art *lunicornis* wieder zu *Alyson*; bloss Costa, Saunders und Smith beschrieben die Gattung *Didineis*.

1. *Didineis lunicornis* Fabricius.

I. Theil, Tab. III, Fig. 1 und 2; II. Theil, Tab. I, Fig. 13, 14 und 16.

Pompilus lunicornis Fabricius, Ent. Syst. Supplem 249. 21. ♂ 1798.
— — Walckenaer, Faune Parisienne II. 81. 1802.
— — Fabricius, Syst. Piezat. 194. 32. ♂ 1804.
Alyson lunicornis Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 50. 1. 1825.
— *Kennedii* Curtis, Brit. Entomol. XIII. 584. Pl. 584. ♀ 1836.
— *lunicornis* Shuckard, Essay on indig. Fossor. Hymen. 207. 1. 1837.

[1] Revue critique.

Alyson lunicornis Blanchard, Hist. Nat. III. 365. 184. 1840.
— *lunicorne* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 142. 75. et 475. ♂ ♀ 1845.
— *lunicornis* Lepeletier, Hist. Nat. Hymén. III. 86. 1. Tab. 26. Fig. 1. ♂ ♀ 1845.
Didineis lunicornis Wesmael, Revue critique. 97. 1851.
Alyson lunicorne Kirschbaum, Stett. Ent. Zeitg. XIV. 44. ♂ 1853.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus 177. ♂ ♀ 1857.
— *lunicornis* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle. XII. 86. 1. ♂ 1858.
Didineis lunicornis Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 111. 1858.
Alyson lunicornis Taschenberg, Hymenopteren Deutschlands 198. 1. ♂ 1866.
Didineis lunicornis A. Costa, Annuario del Mus. Zool. die Napoli. V. 92. 1. 1869.
— — Saunders Synopsis. Trans. Ent. Soc. London. 266. 1880.

Stemmata in linea coniunctionis oculorum sita. — Thorax superne aequaliter dense et subtiliter punctatus. Area mediana segmenti medialis distincte et irregulariter rugosa.

Mas et femina nigra, abdominis basi rufa, pedibus rufis, nigro variegatis, basi nigra, antennis nigris, basi inferne pallidiore.

Maris articuli flagelli latitudine duplo longiores; articulus ultimus lunato curvatus, apice subrotundatus.

Feminae alae anticae infumatae, fascia obscura signatae. — Tibiae posticae externe setulis vix conspicuis instructae et sparse pilosae.

Longitudo corporis 6—8·5 mm.

Species palaeartica.

Scheitel und Schläfen sind gerandet; der erstere ist gegen die Randung zu etwas eingezogen und erscheint daher, von der Seite gesehen, gewölbt. — Die seitlichen Nebenaugen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugen. — Beim Manne ist der ganze Kopf stärker gewölbt als beim Weibe.

Der Vorderrand des stark gewölbten Kopfschildes ist eingedrückt und mit drei deutlichen, zahnartigen Höckerchen versehen, von denen das mittlere das grösste ist. — Im männlichen Geschlechte ist sowohl die Wölbung des Kopfschildes als auch die Bezahnung seines Vorderrandes weniger auffallend als im weiblichen.

Die Fühler sind in beiden Geschlechtern sehr schlank. Beim Weibe ist das erste Glied etwas länger als das dritte und gekrümmt, das zweite beträgt ein Viertel des ersten; die Geisselglieder nehmen gegen das Ende allmälig an Länge ab und sind einzeln viel länger als breit. — Beim Manne ist das erste Glied ziemlich dick und kurz, nicht merklich gekrümmt; die Geisselglieder sind, mit Ausnahme des letzten, sehr gleichförmig, einzeln reichlich doppelt so lang als breit. Das 12. Glied trägt an der Unterseite am Ende ein kleines, vorragendes Spitzchen, das 13. ist stark halbmondförmig gekrümmt und am Ende etwas abgerundet.

Die Flügel sind leicht gebräunt, beim Weibe mit einer in drei Flecken aufgelösten Binde versehen, von denen sich der erste fast über die ganze Radialzelle erstreckt, der zweite die zweite Cubitalzelle und die Ränder der ersten und dritten erfüllt, der letzte endlich an der zweiten Discoidalquerader liegt und sich einerseits bis in die Mitte der zweiten Discoidalzelle, anderseits ungefähr ein Drittel so weit erstreckt. Die Flecken sind nicht scharf conturirt und bedeutend lichter als bei den folgenden zwei Arten. — Im männlichen Geschlechte sind dieselben nur angedeutet.

Die Mittelschienen tragen an der Aussenseite, gegen die Spitze zu, eine Anzahl kleiner Dornen; die Hinterschienen sind an ihrer Aussenkante mit einer Reihe äusserst kleiner, mit der Lupe kaum wahrnehmbarer Dörnchen besetzt und nur sehr spärlich behaart.

Der Kopf ist durchaus sehr fein und dicht punktirt; die Eindrücke sind scharf ausgeprägt und nirgends zu Runzeln vereinigt. Am Scheitel und an den Wangen ist die Punktirung feiner als auf der Stirne. Der Kopfschild ist in der unteren Hälfte glatt.

Der Thoraxrücken ist gleichmässig dicht und fein punktirt, die Seiten des Pro- und Mesothorax sind zum grössten Theile runzelig punktirt, die Metapleuren glatt und stark glänzend. — Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist mit verschlungenen und verknitterten Falten erfüllt, deren Zwischenräume stark glänzen. Zu beiden Seiten des Mittelfeldes verlaufen regelmässige Querfalten, der übrige Theil des Segments ist unregelmässig runzelig, an den Seiten bedeutend schwächer als an der hinteren Fläche. Die hinteren, seitlichen Ecken tragen je ein gut ausgeprägtes Dörnchen.

Die erste Dorsalplatte zeigt an der Basis zwei Längskiele und dazwischen eine Anzahl Längsrunzeln; der übrige Theil dieses Segmentes ist glänzend und sehr locker punktirt. Die zweite Rückenplatte ist an der Basis und am Hinterrande dicht und fein punktirt, in der Mitte glatt und glänzend, die folgenden Segmente sind auf der ganzen Fläche gleichmässig dicht, fein punktirt. Beim Weibe ist das Mittelfeld des Endsegmentes klein und dicht goldig behaart.

Die Behaarung ist nicht sehr reichlich, am Kopfschilde an den Kiefern und Backen etwas zotig; an den Mesopleuren, an der hinteren Seite des Mittelsegmentes und an den hinteren seitlichen Ecken der ersten und zweiten Rückenplatte sind glänzend tomentirte Flecken zu bemerken.

Die Grundfarbe ist in beiden Geschlechtern rein schwarz, an der Basis des Hinterleibes in verschiedener Ausdehnung roth, doch reicht diese Färbung niemals über das zweite Segment hinaus. Der Kopfschild beim Weibe gegen den Vorderrand zu bräunlich; Kiefer in beiden Geschlechtern gelbbraun; die Fühler sind schwarz, beim Weibe an den ersten Gliedern unterseits lichter, beim Manne ausserdem an der Unterseite des letzten. — Die Beine sind in Bezug auf die Färbung einigen Schwankungen unterworfen; Coxen, Trochanteren und ein Theil der Schenkel sind in der Regel dunkel, manchmal mehr oder weniger mit Rothbraun untermischt, Schienen und Tarsen des ersten Beinpaares zum grössten Theile licht gelbbraun, des zweiten und dritten rothbraun, stellenweise schwarz. Die Oberseite der Hinterbeine ist mitunter ganz schwarz.

Didineis lunicornis ist sehr weit verbreitet, doch nirgends häufig; als Fundorte wurden bisher England (Bristol Glanvilles, Lulworth), Belgien (Brüssel), Deutschland (Nassau, Wiesbaden, Weilburg, Weissenfels a. d. S.) Frankreich (Paris, Normandie), Schweiz (Genf), Italien (Piemont, Toscana) und die Insel Sardinien angegeben. Ich untersuchte 6 ♀ und 5 ♂ aus Thüringen, Österreich (Bisamberg, Dornbach und Greifenstein bei Wien) und aus Ungarn (Coll. Mocsáry).

Die Flugzeit fällt in die Monate Juli und August.

2. *Didineis Wüstneii* n. sp.

Femina thorace superne dense sed minus subtiliter punctato quam in specie praecedente, area mediana segmenti medialis rugis decem longitudinalibus, posterne divergentibus munita; — alis lutescentibus, fascia obscura distinctissima signatis; tibiis posticis externe dense pilosis, spinulis distinctissimis munitis. Nigra, abdominis basi rufa, pedibus nigris, tibiis et tarris anterioribus pro parte testaceis, antennis nigris basi inferne pallidiore.

Longitudo corporis 9—10 mm.

Species palaearctica.

Scheitel und Schläfen sind gerandet, die Stellung der Punktaugen ist wie bei *lunicornis*, die Stirne etwas weniger gewölbt, die Fühler etwas weniger schlank. — Flügel gelbbraun, die Fleckenbinde sehr grell und dunkelbraun, in ihrer Ausdehnung wie bei der vorhergehenden Art. — Geäder lichter braun. — Die Beine sind viel reichlicher und länger behaart als bei *lunicornis*, die Hinterschienen an der Aussenseite mit dicht gestellten, langen Haaren, zwischen denen sich eine Reihe schwarzer Dörnchen befindet, die viel länger sind als bei *lunicornis*, besetzt.

Der Kopf ist überall gleichmässig dicht und etwas gröber punktirt als bei *lunicornis*, der Thorax gröber aber ebenso dicht punktirt und gerunzelt; auf dem Rücken ist die Punktirung rein und deutlich, an den Seiten dagegen fliessen die Punkteindrücke fast überall zu Runzeln zusammen. Metapleuren glänzend, fein punktirt.

Das Mittelsegment ist fast durchaus runzelig und nur an den untersten seitlichen Partien punktirt; das deutlich begrenzte Mittelfeld ist mit ungefähr zehn Längsfalten versehen, die beinahe fächerförmig (nach hinten divergirend) verlaufen. Bei einem Exemplare sind die Falten gegen die Spitze des Feldes zu etwas unregelmässig. — Seitendornen ähnlich wie bei *lunicornis*; in ihrer Umgebung ist das Mittelsegment am stärksten gerunzelt.

Erstes Segment an der Basis zwischen den Kielen längsrunzelig, weiterhin zerstreut punktirt und in der rückwärtigen Hälfte glatt, das zweite am Vorder- und Hinterrande fein punktirt, die folgenden durchaus dicht und fein, das letzte

etwas gröber punktirt und mit ähnlichem Dorsalfelde versehen, wie bei der vorigen Art; die Behaarung des letzteren ist braunschwarz, fast samtartig. — An der Unterseite ist das zweite Segment in seiner ganzen Ausdehnung gröber punktirt, die folgenden nur am Hinterrande.

Die Behaarung ist ähnlich wie bei *lunicornis*, doch im Ganzen etwas reichlicher; auch die Tomentflecken sind deutlicher.

Die Grundfarbe ist wie bei *lunicornis* rein schwarz, an den zwei ersten Hinterleibsringen und auf dem deutlich abgegrenzten Vorderrande des dritten hell corallenroth; die Unterseite des Schaftes, die Mitte der Kiefer und des Kopfschildes sind gelb, die Beine schwarz, an den Gelenken etwas lichter, an der Vorderseite der Vorderschienen und an den Vordertarsen dunkel gelbbraun.

Didineis Wüstneii ist merklich grösser als *lunicornis* und unterscheidet sich von derselben ausserdem durch die Sculptur, den dunkleren Fleck der Vorderflügel, die Behaarung der oberen Afterklappe und besonders durch die Bewehrung der Hinterschienen und die Sculptur des Mittelfeldes des Medialsegmentes; von der folgenden Art (*Pannonica* m.) ist sie auf den ersten Blick durch die viel dichtere Punktirung des Thoraxrückens und durch die dunklen Beine zu trennen.

Das Männchen ist mir unbekannt.

Ich erhielt ein Exemplar dieser Art, das aus Dalmatien stammt, von meinem geehrten Freunde Herrn W. Wüstnei in Sonderburg, ein anderes von Herrn A. Mocsáry aus Ungarn. — Ich widme die Art Herrn Wüstnei zum Danke für die Unterstützung, die er mir durch bereitwillige Zusendung seines Materiales angedeihen liess.

3. *Didineis Pannonica* n. sp.

Femina. Ocelli post lineam coniunctionis oculorum siti. Thorax laevis, sparse subtiliter punctatus; area mediana segmenti medialis maxima parte indistincte rugosa. Alae anticae lutescentes, fascia obscura distinctissima signatae. Tibiae posticae externe breviter pilosae, spinulis distinctissimis munitae. — Niger abdominis segmentis duobus primis rufis, reliquis distinctissime

aeneo micantibus; pedibus rufis solum coxis nigris; antennis nigris scapo inferne flavomaculato.

Long. corp. 9 mm.

Species palaearctica.

Scheitel und Schläfen gerandet, der erstere gegen die Randung zu nicht eingezogen; Stirne ziemlich flach. Die seitlichen Nebenaugen stehen dem Scheitel etwas näher, deutlich hinter der Verbindungslinie der Facettaugen. — Kopfschild gewölbt, seine drei Zähne deutlich entwickelt.

Die Flügel sind gelblich getrübt, ihre Fleckenbinde wie bei *Wüstneii*, das Geäder dunkler als bei derselben.

Bedornung der Hinterschienen gleichfalls wie bei der genannten Art, die Behaarung jedoch kürzer.

Die Stirne ist in ihrem unteren Theile fein lederartig, vor den Nebenaugen sehr dicht und fein längsrunzelig; Scheitel und Schläfen sind glänzend und zerstreut punktirt.

Die Punktirung des Thoraxrückens ist fein und kaum halb so dicht als bei den vorhergehenden Arten. Die Zwischenräume zwischen den Punkteindrücken sind vollkommen glatt und glänzend. Der Vordertheil des Pronotum ist gröber punktirt, die Seiten desselben sind glänzend, fein und regelmässig längsrunzelig. Die Mittelbrust ist in der Mitte dicht lederartig punktirt, matt, an den Rändern glänzend und mehr oder weniger fein gerunzelt; Metapleuren glatt. Das Mittelsegment zeigt keine so scharf ausgeprägte Sculptur wie bei den vorhergehenden Arten, sein Mittelfeld ist nur im vorderen Theile deutlich runzelig. Die Seiten des Mittelsegmentes tragen feine, geschwungene Längsrunzeln, die hintere Fläche ist lederartig, die Seitendornen sind wie bei den vorigen Arten.

Die Sculptur des Hinterleibes ist ganz ähnlich wie bei der vorhergehenden Art, die Behaarung der oberen Afterklappe dunkel, an den Rändern schmal goldig schimmernd.

Schwarz, an den ersten zwei Segmenten ganz roth, an den folgenden stark metallisch glänzend; Beine mit Ausnahme der Coxen ganz hellrothbraun, Kiefer zum grössten Theile gelb, Schaft unten gelb, Vorderrand des Clypeus bräunlich.

Behaarung ähnlich wie bei *lunicornis*.

Did. Pannonica ist von den übrigen Arten der Gattung leicht an der schütteren Punktirung des Dorsulum, der schwachen Sculptur des Mittelsegmentes, an den rothen Beinen und dem Metallglanze zu unterscheiden, von *lunicornis* überdies durch die Bedornung der Hinterschienen, die Kopfform und den dunkleren Fleck der Vorderflügel.

Das Männchen ist mir unbekannt.

Ich verdanke das einzige bis jetzt bekannte Exemplar dieser interessanten Art der Güte des Herrn A. Mocsáry, es stammt aus Südost-Ungarn und ist Eigenthum des Budapester National-museums.

4. ***Didineis crassicornis*** n. sp.

Tab. I, Fig. 15.

Mas. Caput rotundatum, clypeo margine antico vix dentato. Antennae robustae, articulis 4.—5. latitudine paulo longioribus, — 6.—11. quadratis, 12. inferne distinctissime producto, ultimo lato, inferne valde excavato et distinctissime torso. — Thorax laevis, superne subtiliter dense punctatus.

Niger, abdominis segmentis duobus primis rufis, nigro-maculatis, antennis nigris, inferne pallidis, pedibus testaceis, coxis et trochanteribus nigris, orbitis internis, clypeo et mandibulis, tegulis et callis humeralibus flavis.

Long. corp. 5 mm.

Species palaearctica.

Kopf stark gewölbt, Scheitel und Schläfen gerandet, Kopfschild am Vorderrande mit drei undeutlichen Zähnen versehen.

Die Fühler sind sehr dick, ihr Schaft ist kurz und breit, das dritte Glied ungefähr doppelt so lang als breit, das vierte und fünfte etwas länger als breit, die folgenden sechs sind quadratisch, das vorletzte ist nach unten zu erweitert und am Ende in eine Spitze ausgezogen. Das Endglied ist breit, unten stark ausgehöhlt und um seine Längsachse deutlich gedreht, am Ende abgestutzt und ungefähr doppelt so lang als das vorletzte Glied.

Die Flügel sind nahezu wasserhell, die Fleckenbinde der Vorderflügel ist sehr undeutlich, fast nur angedeutet.

Die Punktirung des Kopfes ist ungemein fein, auf der Stirne am dichtesten. — Thorax stark glänzend, oberseits sehr

fein und mässig dicht, seitlich dicht und fein lederartig punktirt. — Das Mittelsegment zeigt ein deutlich abgegrenztes Mittelfeld, welches an der Basis scharf längsrunzelig, im hinteren Theile verworren und fein gerunzelt ist; der übrige Theil der Rückenfläche ist deutlich nach den Seiten verlaufend gerunzelt; die Seitenflächen sind sehr fein und nicht runzelig punktirt, ebenso die mit deutlich erhabener Mittellinie versehene, rückwärtige Fläche. Seitendornen klein und spitz. — Das erste Dorsalsegment ist auf der Oberseite schwach gestielt, fast ganz glatt und glänzend, das zweite und die folgenden sind äusserst fein und gleichmässig punktirt. Bauch etwas gröber und überall gleichmässig punktirt.

Die Behaarung ist sehr spärlich, bloss an der Mittelbrust etwas reichlicher; die Endränder der Bauchplatten sind mit zahlreichen längeren Borsten besetzt.

Die Grundfarbe ist schwarz, ohne Mettallglanz, an den zwei ersten Segmenten roth mit schwarzem Fleck an der Unterseite des ersten und an der Oberseite des zweiten. Die inneren Augenränder, der Kopfschild, die Mandibeln mit Ausnahme der äussersten Spitze, die Tegulae und Schulterbeulen sind gelb, die Fühler bräunlich, an der Oberseite mit Ausnahme des Endgliedes verdunkelt; Beine mit Ausnahme der Coxen und Trochanteren hell bräunlichroth.

Diese Art ist an dem sehr verschiedenen Bau der Fühler von den Männchen der *D. lunicornis* auf den ersten Blick zu unterscheiden; dass sie weder mit *Wüstneii* noch mit *Pannonica* zu vereinigen ist, schliesse ich aus der im Verhältniss zum Weibe viel zu geringen Grösse, aus der verschiedenen Färbung und Sculptur.

Das einzige mir vorliegende Exemplar, das ich gleichfalls der Liberalität des Herrn A. Mocsáry verdanke, stammt aus Mittelungarn (Kopács 12. VIII.) und ist Eigenthum des Budapester Nationalmuseums.

5. *Didineis Texana* Cresson.

Alyson Texanus Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 226. ♂ 1873.

Stemmata in linea coniunctionis oculorum sita. — Thorax superne aequaliter dense et subtilissime punctatus. — Area

mediana segmenti medialis versus basim longitudinaliter rugosa, versus apicem rugis fere obsobtis munita. Pedes nigri, tibiis tarsisque antrorsum pallidioribus.

Mas niger, abdominis segmentis duobus primis rufis, fusco maculatis, antennis gracilibus, *Did. lunicornis* simillimis, articulo ultimo semilunari.

Femina nigra, abdomine vel toto rufo, vel rufo, segmentis duobus ultimis fuscis; alae anticae infumatae, fascia obscura indistincta; tibiae posticae setulis vix conspicuis mumitae.

Long. corporis 6—8 mm.

Species regionis nearcticae.

Schläfen hinten gerandet, Stirn gewölbt, Scheitel ähnlich geformt wie bei *Did. lunicornis*, das heisst gegen den Hinterrand zu etwas eingezogen. Die seitlichen Ocellen stehen in der Verbindungslinie der Facettaugen. Kopfschild am Vorderrande mit drei deutlichen Zähnen.

Die Fühler des ♀ sind entschieden dicker und kürzer als bei *lunicornis*, ihre Geissel erscheint deutlich keulenförmig; beim Manne sind die Fühler ganz ähnlich gestaltet wie bei *lunicornis*, die einzelnen Geisselglieder etwas kürzer doch noch immer reichlich länger als breit. Das 12. Glied ist unten am Ende in ein kleines gekrümmtes Spitzchen ausgezogen, das 13. sehr stark gekrümmt, ganz wie bei der genannten Art.

Flügel ziemlich stark getrübt, die Fleckenbinde beim Weibe etwas mehr verwischt als bei *lunicornis*, beim Manne kaum wahrnehmbar. — Beine in Bezug auf Behaarung und Bedornung ganz ähnlich wie bei der obgenannten Art.

Die Punktirung auf Kopf und Thorax ist ähnlich, aber noch etwas feiner und dichter als bei *lunicornis*, das Mittelsegment mit deutlichem Mittelfelde, das an der Basis deutlich längsrunzelig, im übrigen Theile ziemlich undeutlich und unregelmässig gerunzelt und in der Mitte durch eine deutliche Längsfalte getheilt ist. Ausserhalb des Mittelfeldes ist das Segment schwach, fast lederartig gerunzelt, die Seitendörnchen kurz aber deutlich. — Hinterleib an der Basis des ersten Segmentes mit zwei kleinen Längskielchen und dazwischen mit feinen Längsstreifen versehen, im übrigen Theile, so wie das folgende Segment, glatt; vom dritten an sind die Segmente sehr

fein und locker punktirt. Das Mittelfeld des 6. Ringes ist beim Weibe klein und schwach goldglänzend behaart.

Der ganze Körper zeigt ein sehr spärliches Haarkleid, die Tomentflecken sind nur angedeutet.

Die Grundfarbe ist schwarz, der Hinterleib des Weibchens bei dem einen der mir vorliegenden Exemplare ganz roth, bei dem anderen roth und an den zwei Endsegmenten gebräunt. Beim Männchen ist nur das 1. Segment, mit Ausnahme eines Fleckes an der Basis, und das 2. mit Ausnahme einer bräunlichen Makel am Hinterrande, roth. Die Mitte der Kiefer, die Unterseite des Schaftes und beim Weibe ausserdem ein Fleck am Clypeus sind gelblich, die Beine dunkel schwarzbraun, an der Vorderseite der Schienen und Tarsen lichter.

Did. Texana ist noch etwas zierlicher gebaut als die palaearctische *lunicornis*, der sie in Bezug auf die Sculptur und Kopfform am nächsten steht. Die weite Ausdehnung der rothen Farbe am Hinterleibe unterscheidet diese nordamerikanische Art von allen europäischen.

Cresson kannte nur das Männchen; ich untersuchte 1 ♂ und 2 ♀ aus Virginia. — Bisher ist nur das Territorium Texas als Fundort bekannt.

6. *Didineis aculeata* Cresson.

Alyson aculeatus Cresson, Proc. of the Ent. Soc. of Philad. IV. 148. ♂ 1865.

„Schwarz; Gesicht silberglänzend; Fühler, der grösste Theil der Beine und der Hinterleib pechbraun, die zwei Basalsegmente des letzteren roth; Endsegment mit zwei sehr langen, schlanken Spitzen; Flügel glashell, irisirend, mit einer leichten Wolke über das Enddrittel.

Mann: Schwarz, glänzend, dicht mit feinen weisslichen Haaren besetzt; Gesicht silberglänzend; Kiefer blassbraun, an der Spitze pechbraun, behaart; Fühler pechbraun, ihre Endglieder unten fast rostroth, ihr Schaft unten mit gelber Linie. — Thorax oben glatt, unten sehr fein und dicht punktirt; Mittelsegment verlängert, fast quadratisch, runzelig, mit einem langen, fast dreieckigen, durch eine schärfere Kante begrenzten Mittelfelde, das an der Basis gestreift und in der Mitte gekielt ist; Hinterecken klein, leicht zugespitzt; Tegulae röthlichbraun, Flügel glashell,

irisirend, mit einer leichten braunen Wolke quer über das Enddrittel, welche die ganze Radialzelle einnimmt; Geäder braun, Stigma licht; zweite Cubitalzelle gestielt; Beine braunschwarz, leicht behaart; Spitzen der Schenkel, Schienen und Tarsen röthlich-pechbraun; Hinterschenkel unten in einen kurzen scharfen Zahn endend; Hinterleib glatt und glänzend, leicht behaart, schwarzbraun, an den zwei Basalringen mit Ausnahme der Mitte des ersten und eines grossen Fleckes am Ende des zweiten Segmentes, die pechbraun sind, roth; Endsegment am Ende abgestutzt, mit zwei langen, schlanken, blassbräunlichen Spitzen, die nach hinten divergiren, versehen.

7·5 mm. exp. 10 mm.

Cuba, Collect. Dr. J. Gundlach. 1 Exemplar."

Diese Art ist mir unbekannt und vielleicht mit *Texana* identisch.

Conspectus diagnosticus specierum generis *Didineis.*

Mares.

1. Antennarum articuli 6. ad 12. aeque longi ac lati. (Species regionis palaearcticae) . . . . *crassicornis* n. sp.
   — — — — latidudine sua circiter duplo longiores . . 2.
2. Species regionis palaearcticae. Segmentum abdominis primum et secundum distinctissime et satis dense punctatum. Corpus maius et robustius. . . . . . *lunicornis* Fab.
   — — nearcticae. Segmentum abdominis primum et secundum punctis vix conspicuis munitum. Corpus gracilius. . . . . *Texana* Cress.

Feminae.

1. Dorsulum densissime punctatum. Pedes maxima pro parte nigri vel nigro fusci. Stemmata postica in linea coniunctionis oculorum sita. . . . . 2.
   — multo minus dense punctatum. Pedes maxima pro parte rufi, solum coxis et trochanteribus nigris. Stemmata postica pone lineam coniunctionis oculorum sita. (Species regionis palaearcticae) . . . *Pannonica* n. sp.

2. Abdomen solum segmentis duobus primis, vel extremo margine basali segmenti tertii rufis. Species palaearcticae. . . . . 3.
— totum rufum, vel solum segmento quinto et sexto pro parte obscuris. Species nearctica. . . . *Texana* Cresson.
3. Tibiae posticae margine externo spinulis distinctissimis pilisque densis et longis munitae. Area mediana segmenti medialis rugis postice divergentibus instructa. Maculae alarum anticarum distinctissimae et obscurae. Scapus inferne pallide flavus. Pedes, duobus anticis exceptis, nigri. (Area mediana segmenti sexti nigro velutina.) . . . . *Wüstneii* n. sp.
— — — — — minimis, vix conspicuis munitae et parce pubescentes. Area mediana segmenti medialis irregulariter rugosa. Maculae alarum anticarum minus distinctae. Pedes intermedii et postici pro parte rufi. Scapus inferne haud pallide flavus. (Area mediana segmenti sexti pilis aureo micantibus tecta.) *lunicornis* Fab.

Mellinus Fabricius.

< *Vespa* Linné, Syst. Naturae. Ed. X. I. 572. 1758.
< — Müller, Fauna Insector. Friedrichsdal. 73. 1764.
< — Linné, Syst. Naturae. Ed. XII. 948. 1767.
< — Müller, Linné's Natursystem. V, 2. Bd. 878. 1775.
< — Fabricius, Systema Entomolog. 362. 1775.
< — Fourcroy, Entomol. Parisiensis. II. 429. 1785.
< — Herbst, Gemeinnützige Naturgesch. des Thierreiches. VIII. 48. 1787.
>< *Vespa* Fabricius, Mantissa Insectorum. I. 287. 1787.
>< *Crabro* — — — I. 294. 1787.
< *Vespa* Gmelin, Caroli Linnaei Syst. Nat. Ed. XIII. I. pars. V. 2748. 1789.
>< — Villers, Caroli Linnaei Entomologia, Faunae Suecicae descriptionibus aucta. III. 262. 1789.
>< *Sphex* Villers, ibid. III. 219. 1789.
< *Vespa* Rossi, Fauna Etrusca. II. 82. 1790.
< — Christ, Naturgesch. der Insecten. 205. 1791.
>< — Olivier, Encyclop. méthodique. VI. 662. 1791.
>< *Crabro* — — — VI. 509. 1791.
< *Vespa* Petagna, Institut. Entomolog. I. 379. 1792.
< *Mellinus* Fabricius, Ent. System. emend. II. 285. 1793.
< — Latreille, Précis des caract. génériques. 124. 1796.

< *Mellinus* Cederhielm, Faunae Ingricae. Prodromus. 170. 1798.
< — Fabricius, Ent. Syst. Supplem. 265. 1798.
< *Crabro* Schrank, Fauna Boica. II. 2. Abth. 210. 1802.
< *Mellinus* Walckenaer, Faune Parisienne. II. 93. 1802.
< — Latreille, Hist. naturelle. III. 339. 1802.
< — — — — V. 307. 1803.
< — Fabricius, Syst. Piezatorum. 297. 1804.
< — Latreille, Hist. naturelle. XIII. 318. 1805.
< — Panzer, Kritische Revision. 167. 1806.
< *Vespa* Illiger, Fauna Etrusca. 2. Edit. 134. 1807.
< *Mellinus* Jurine, Nouvelle Méthode. 189. gen. XIX. 1807.
— Latreille, Genera Crustac. et Insect. IV. 85. 1809.
— — Considérations générales. 325. 1810.
— Cuvier, Le Règne animal. Ed. I. III. 501. 1817.
— Duméril, Considérations générales sur la classe des Insectes. 209. 1823.
— Lepeletier et Serville, Encyclopédie méthodique. X. 48. 1825.
— Latreille, Familles naturelles. 458. 1825.
— Berthold, Natürl. Familien von Latr. 461. 1827.
— Latreille, Règne animal de Cuvier. 2. Ed. V. 330. 1829.
— Brewster, Edinburg Encyclopedie. (Leach.) IX. 152. 1830.
< *Sphex* Oken, Allgemeine Naturgeschichte. V. 2. Abth. 945. 1835.
Mellinus Curtis, British Entomology. XIII. 580. 1836.
— Shuckard, Essai on indigen fossor. Hymen. 202. 1837.
— Percheron, Dictionn. pittoresque de Guérin. V. 141. 1837.
— Voigt, Das Thierreich von Cuvier. V. 489. 1839.
— Zetterstedt, Insecta Lapponica. 439. 1840.
— Herrich-Schäffer, Nomenclator entomologicus. 52. 1840.
— Blanchard, Hist. nat. III. 364. 1840.
— Schilling, Übers. d. Arb. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. 1841. 112. 1842.
— Labram und Imhof, Insecten der Schweiz. 1842.
— Dahlbom, Dispositio methodica Hymen. Scand. 6. 1842.
— — Hymenopt. Europaea. I. 503. 1845.
— Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 90. 1845.
— Blanchard, Dict. universelle d'hist. nat. (Orbigny.) VIII. 104. 1846.
— Eversmann, Fauna Hymenopterologica Volgo Uralens. Bull. Mosc. 409. 1849.
— Wesmael, Revue critique. 96. 1851.
— Schenck, Grabwespen Nassaus. 184. 1857.
— Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 112. 1858.
— Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle. XII. 79. 1858.
— „ Hymenopt. Deutschl. 203. 1866.

Mellinus Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 418. 1867.
— A. Costa, Annuario del Mus. di Napoli. V. 115. 1869.
— Packard, Guide to the Study of Insects. 162. 1870.
— Thomson, Opuscula Entomol. II. 247. 1870.
— G. Costa, Fauna Salentina. 594. 1874.
— Thomson, Hymenoptera Scandinav. III. 239. 1874.
— Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XLV. 370. 1875.
— Saunders, Trans. Ent. Soc. London. 272. 1880.
— Cresson, Synopsis. Trans. Amer. Ent. Soc. 119. 1887.

Der Kopf ist gross und breit, die Facettaugen sind an der Innenseite mehr oder weniger ausgebuchtet, schwach nierenförmig, flach, ihre Innenränder sind gegen den Mund zu niemals convergent, sondern parallel oder leicht divergent. — Die Stirne ist in Folge dessen immer sehr breit, ziemlich flach. — Scheitel stets stark entwickelt, Schläfen in verschiedenem Grade gewölbt, mehr oder weniger nach hinten verlängert.

Die drei Punktaugen sind immer gut entwickelt, ihre Stellung ist verschieden, doch niemals weit vor oder hinter der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen.

Der Kopfschild ist sehr breit und flach, am Vorderrande immer mit drei zahnartigen Vorragungen versehen — Wangen nicht entwickelt.

Fühler stets dünn und schlank, besonders beim Weibe; sie sind sehr nahe dem Kopfschilde inserirt.

Die Mandibeln sind gezähnt, am Aussenrande ohne Ausschnitt; Maxillen verhältnissmässig kurz, ihr Schaft breit dreieckig, der Stiel gegen das Ende erweitert und nicht viel länger als der breite Kautheil, dessen kleine innere Lade fein und dicht — und dessen äussere locker, mit groben Borsten besetzt und nur am umgeschlagenen Saume mit feineren Haaren bedeckt ist. Der sechsgliederige Taster ist fast doppelt so lang als die ganze Maxille; die drei Basalglieder desselben sind kürzer und stärker chitinisirt, die drei Endglieder länger und licht. — Die Unterlippe ist ungemein breit, von der Zunge deutlich überragt: ihre Paraglossen sind deutlich geschieden, die Taster lang, ihr erstes Glied am längsten, das zweite am kürzesten, stark keulenförmig, das dritte etwas länger, das vierte nur wenig kürzer als das erste, zusammengedrückt und fast messerförmig. Kiefer und Taster sind reichlich behaart.

Thorax schlank. Der Hinterrand des Pronotum ist wulstig, der Halstheil desselben etwas verlängert. Das Dorsulum ist flach und mässig breit, die Muskelansätze desselben sind meist deutlich, zwei davon in der Mitte nahe bei einander gelegen, die anderen zwei viel weiter davon entfernt. — Schildchen mässig gewölbt, an den Seiten stark eingedrückt. Die Schulterbeulen reichen nicht bis zur Flügelinsertion. Die Mittelbrustseiten sind stark gewölbt, Episternen und Epimeren klein, das Sternum ist am grössten; die Grenzen von Episternum und Epimerum gegen das Sternum und gegen einander sind deutlich. Metanotum flach gewölbt, ungefähr halb so lang als das Schildchen Metapleuren schmal, vom Mittelsegment und Mesothorax gut getrennt und auch durch die Sculptur verschieden, das Sternum ist schmal, aber von dem darüber liegenden Mittelsegment gut zu unterscheiden.

Das Medialsegment ist lang, seine Rückenfläche mit der abschüssigen in einem mehr oder weniger stumpfen Winkel zusammenstossend; das Mittelfeld ist immer deutlich, lang, halbelliptisch und in der Mitte etwas eingedrückt. — Die Seiten des Mittelsegmentes sind von der hinteren Fläche durch einen mehr oder weniger scharfen Kiel getrennt.

Die Vorderflügel sind im Verhältniss zum Körper ziemlich gross; Stigma gut entwickelt, Radialzelle spitz, lanzettförmig, ohne Anhang; von den drei Cubitalzellen ist die erste am grössten, die zweite am kleinsten und so wie die dritte nach oben verschmälert, jedoch niemals gestielt. Die Discoidalqueradern münden in die erste und dritte Cubitalzelle nahe an den Enden der zweiten. — Die Schulterquerader steht etwas vor dem Anfange der Medialader.

An den Hinterflügeln endet die Analzelle immer deutlich hinter dem Ursprunge des Cubitus; die Häkchen des Retinaculum stehen in einer ununterbrochenen Reihe.

Die Beine sind schlank. Von den Hüften sind die vorderen am breitesten, die hinteren am längsten, die mittleren stehen nahe bei einander und sind am kleinsten. Die Trochanteren sind an allen drei Beinpaaren zweigliederig, das erste Glied ist schlank, das zweite sehr klein, jedoch schon bei Lupenvergrösserung deutlich wahrnehmbar. — Die Schenkel sind schlank,

gegen die Basis keulenförmig verdickt, besonders auffallend an den ersten zwei Paaren, wo sie auch leicht zusammengedrückt sind. Die Hinterschenkel tragen am Ende zwei nach unten gerichtete dreieckige, flache, zahnartige Fortsätze, von denen der äussere grösser ist.

Alle Schienen sind schlank, gegen das Ende gleichmässig erweitert und an der Aussenseite in verschiedenem Grade bedornt. — Die Vorderschienen tragen einen einfachen, geschwungenen Sporn, der mehr als halb so lang ist als der entsprechende Metatarsus, — die Mittel- und Hinterschienen je zwei gerade, starke Sporne.

Die Tarsen sind schlank; der Metatarsus der Vorderbeine ist an der Basis mit einem sehr kleinen Ausschnitte versehen und trägt an der Aussenkante eine Reihe sehr zarter, mässig langer Borsten. Die übrigen vier Tarsenglieder sind zusammen nicht viel länger als das erste, das Endglied ist etwas vergrössert; Klauen einfach; Pulvillen gut entwickelt.

Die Tarsen der Mittel- und Hinterbeine sind etwas schlanker als das erste Paar, die Verhältnisse sind übrigens ganz ähnlich wie bei diesen, ebenso die Klauen und Pulvillen.

Der Hinterleib ist schlank, sein erstes Segment immer verschmälert und einen mehr oder weniger dünnen und langen Stiel bildend, vom zweiten immer stark, oft beinahe knopfartig abgesetzt. — Rücken und Bauchplatte sind gut unterschieden und beide reichen bis zum Mittelsegment; es ist also hier keineswegs von einem Stiele, wie er z. B. bei *Sphex*, *Ammophila* u. a. auftritt, die Rede, sondern das Segment ist bloss schlank und vom folgenden „stielartig" abgesetzt.

Die Segmente 2—6 (♀) oder 2—7 (♂) bilden einen verschieden langen und dicken, eiförmig-elliptischen Complex. Beim Weibe ist das sechste Dorsalsegment mit flachem Mittelfelde versehen, dessen Grundform ein Dreieck mit abgestutzter Spitze ist; diese Fläche erscheint fein, parallel längsstreifig oder nadelrissig punktirt. — Beim Manne sind stets sieben Segmente am Rücken und am Bauche sichtbar; der siebente Dorsalring ist einfach, der Ventralring am Ende etwas ausgebuchtet, so dass noch die Spitze des achten hervorragt, der der Hauptsache nach ein quergestelltes Rechteck bildet, dessen eine Dimension mehr als

doppelt so gross ist als die andere; in der Mitte der Basis ist dieses Segment in eine dreieckige Spitze vorgezogen, am entgegengesetzten Ende in einen eigenthümlichen rechteckigen Streifen verlängert, der ungefähr doppelt so lang als breit ist; sein Ende, welches unter dem Ausschnitte des siebenten Ringes hervorragt, ist mit kurzen Börstchen dicht besetzt.

Von den Genitalanhängen ist der Cardo sehr kurz, die Stipites sind umfangreich und an dem verschmälerten Ende etwas gedreht, ohne Anhang. Die Spatha ist bedeutend kürzer als die Stipites, am Ende in zwei stumpf-hakenförmige Lappen verlängert. Die Sagittae sind sehr kurz und fast ganz durch den bauchigen Theil der Stipites verdeckt, ihre Basis ist fast birnförmig, ihren eigenthümlich geformten oberen Theil möchte ich am ehesten mit dem Kopfe einer Ente vergleichen.

Die Behaarung ist bei den Mellinus-Arten spärlich und nicht auffallend; silbernes oder goldiges Toment, wie es in so reichem Masse bei anderen Gattungen, z. B. bei *Nysson* vertreten ist, fehlt hier ganz. — Kopf und Thorax sind mit einer feinen, aufrechten Behaarung versehen, längere, steifere Haare finden sich in der Mundgegend und gegen das Hinterleibsende besonders unterseits.

Die Sculptur bewegt sich in ziemlich engen Grenzen; Kopf und Thorax sind meist dichter, gröber und gleichmässiger punktirt als der Hinterleib.

Der Körper ist schwarz oder auch schwarz und roth, mit oder ohne gelbe Zeichnungen, die bei den einzelnen Arten sehr veränderlich sind. — Fühler und Beine zeigen dieselben Farben wie der Körper.

Die Gattung *Mellinus* ist sehr arm an Arten und bisher aus der palaearctischen, orientalischen, nearctischen und neotropischen Region nachgewiesen. Einige der Arten sind sehr weit verbreitet und treten stellenweise häufig auf, weshalb auch schon von älteren Autoren zahlreiche Beobachtungen über ihre Lebensweise gemacht wurden. — Es ist schon lange festgestellt, dass *M. arvensis* und *sabulosus* ihren Bau im Sande anlegen und nur nach einer vereinzelten Beobachtung Aichinger's soll *M. arvensis* in Tirol in einem Fensterbalken nistend angetroffen worden sein. — Nach Labram und Imhof baut *M. arvensis* an schattigen

Orten senkrechte Gänge, nach Brischke zwischen Steinen und im Sande; *M. sabulosus* nistet nach Lucas an kahlen Stellen und bedeckt den Eingang des Baues mit einem kleinen Sandhügel, in welchen die mit Beute beladene Wespe rücklings eindringt, der Bau selbst ist ungefähr 4 cm. tief und 5—6 mm. breit. Nach Dahlbom sind die Gänge, die *M. arvensis* anlegt, verzweigt, die des *sabulosus* einfach.

Die Larven werden mit Dipteren gefüttert, und zwar mit *Musca domestica, Musca corvina, Myospila meditabunda, Lucilia cornicina, Dasyphora pratorum, Pollenia rudis* und *Homalomyia scalaris* bei *M. arvensis,* mit *Myospila meditabunda, Lucilia cornicina, Coenosia tigrina, Scatophaga merdaria, Syrphus corollae, Anthomyia cana* Macqu. (sec. Lucas) und *Anthomyia fuscipennis* Macqu. (sec. Lucas) bei *M. sabulosus.*

In einem Bau befinden sich 12—15 durch Stiche gelähmte Dipteren, die manchmal noch nach sechs Wochen Spuren von Leben zeigen. — Schenck berichtet, dass *M. arvensis* sein Ei an die erste eingetragene Fliege lege, und während dieselbe von der Larve verzehrt wird, erst weitere Vorräthe zutrage. — Nach Disconzi macht die erwachsene *Mellinus*-Larve einen seidenartigen Cocon.

Die weiblichen Wespen trifft man auf der Dipterenjagd an den verschiedensten Orten, auf Excrementen, auf faulem Obst, an feuchten Stellen (Gräben etc.) oder auch an von der Sonne beschienenen Baumstämmen. In letzterem Falle, den ich öfter beobachtete, erinnerte mich das Betragen der Wespe sehr an das der Asiliden. — Die Männchen tummeln sich oft gesellig auf Gebüsch (*Corylus, Alnus* etc.) herum.

Kohl beobachtete den *M. arvensis* bei der Fliegenjagd auf Excrementen: die Wespe beschleicht ruhig die Opfer, — kommt sie einer etwas grösseren Fliege näher, so stürzt sie sich auf dieselbe, lähmt sie und fliegt damit davon; selten gelingt einer Fliege die Flucht.

Die Angabe Panzer's, dass *arvensis* Aphiden eintrage, dürfte wohl durch die anderen Beobachtungen genügend widerlegt und darauf zurückzuführen sein, dass diese Wespe, sowie die meisten Fossorien Aphiden besucht, um das süsse Secret derselben abzulecken, eine Beobachtung, die auch wiederholt bei *Mellinus* gemacht wurde.

Von einer nordamerikanischen Art, *M. rufinodis*, berichtet Cresson, dass von Mrs. Ridings zahlreiche Exemplare auf Pferdeexcrementen angetroffen wurden, und schliesst daraus (gewiss mit Unrecht), dass sie daselbst ohne Zweifel den Dipterenlarven nachstellen; sicher suchen auch die amerikanischen Arten die Fliegen und nicht deren Larven auf.

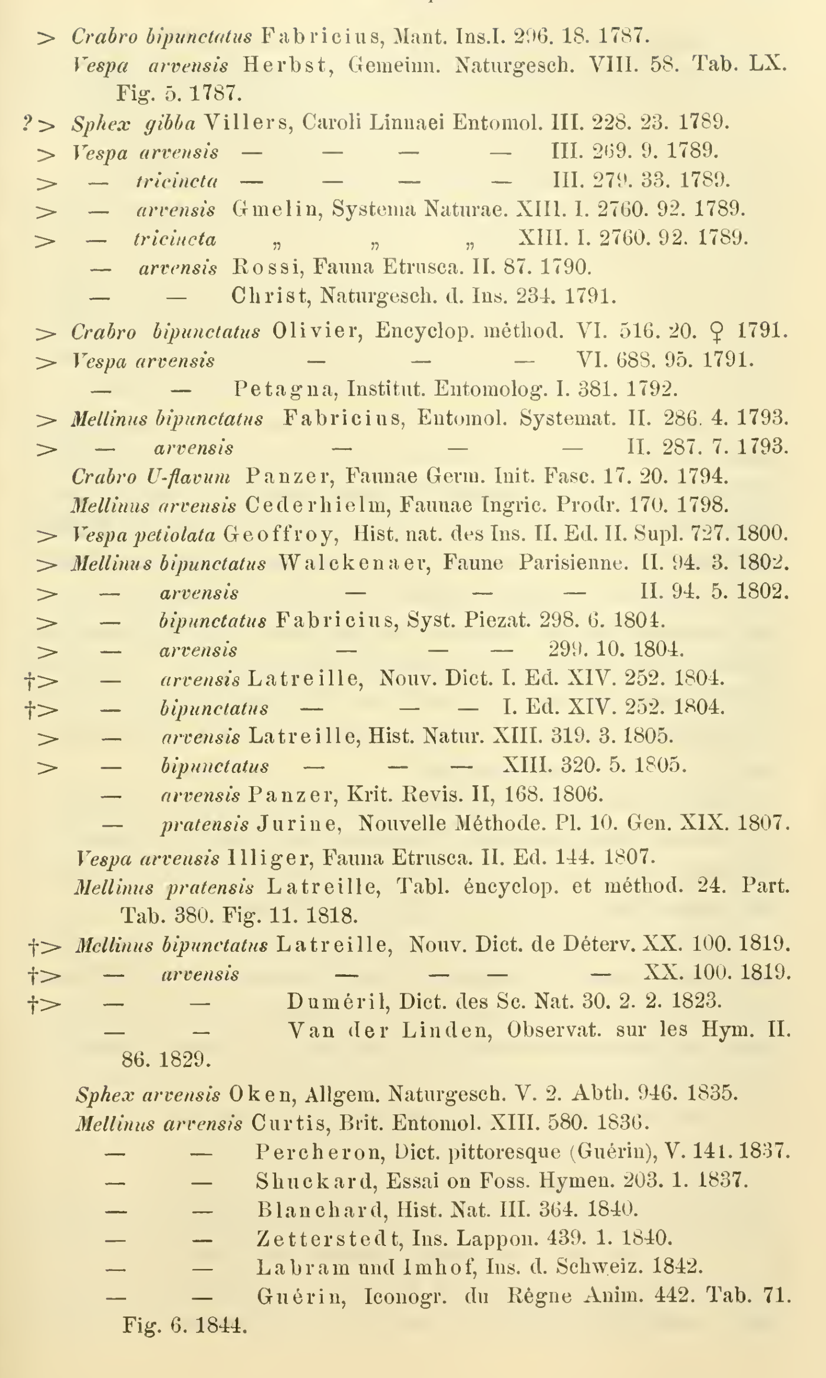
Hervorzuheben ist der Umstand, dass alle als Opfer angeführten Dipteren der Familie der Musciden s. lat. angehören, mit Ausnahme des einzigen von Lucas angeführten *Syrphus*.

Die Synonymie der Gattung *Mellinus* ist nicht sehr verwickelt, da von keinem der Autoren eine Spaltung innerhalb derselben vorgenommen wurde; von Fabricius im Jahre 1793 aufgestellt, wurde sie bis zum Jahre 1807 stets in einem weiteren Sinne aufgefasst, als nach diesem Jahre, indem nämlich mit den zwei bis dahin bekannten Arten *arvensis* und *sabulosus* stets noch andere Grabwespenarten in die Fabricius'sche Gattung aufgenommen wurden.

1. *Mellinus arvensis* Linné.

I. Theil, Tab. I, Fig. 10, Tab. II, Fig. 12, 13; II. Theil, Tab. I, Fig. 17, 18, Tab. II, Fig. 2—6, 9, 10.

Vespa arvensis Linné. Syst. Nat. X. 573. 10. 1758.
— — — Fauna Suecica. II. 418. 1678. 1761.
— — Müller, O. F., Fauna Friedrichsdal. 73. 1764.
— — Linné, Syst. Nat. XII. 950. 12. 1767.
— — Müller P. L. S., Linné's Natursystem. V. II. 883. 12. 1775.
— — Fabricius, Syst. Entomol. 368. 30. 1775.
Sphex arvensis Müller, O. F., Zoolog. Dan. Prodrom. 161. n. 1875. 1776.
> — *cribraria* Sulzer, Geschichte der Insecten. 192, 6. ♀ 1776.
Vespa arvensis Götze, K. Degeer's Abhandlungen. II. 2. Thl. 146. 1779.
> — — Schrank, Enumer. Ins. Aust. 392. 791. 1781.
> — *tricincta* — — — — 393. 794. 1781.
— *arvensis* Fabricius, Species Insect. I. 465. 50. 1781.
— *superbus* Harris, Expos. on Engl. Ins. 129. Tab. 37. Ser. 2. Fig. 3. ♀ 1782.
Sphex clavata Retzius, Carol. De Geer. Gen. et Spec. Ins. 65. 245. 1783.
> *Vespa arvensis* Fourcroy, Entomol. Paris. II. 431. 1785.
?> — *infundibuliformis* — — — II. 434. 1785.
?> — *petiolata* — — — II. 439. 1785.
> — *arvensis* Fabricius, Mant. Ins. I. 291. 49. 1787.



> *Crabro bipunctatus* Fabricius, Mant. Ins.I. 296. 18. 1787.

Vespa arvensis Herbst, Gemeinn. Naturgesch. VIII. 58. Tab. LX. Fig. 5. 1787.

?> *Sphex gibba* Villers, Caroli Linnaei Entomol. III. 228. 23. 1789.

> *Vespa arvensis* — — — — III. 269. 9. 1789.

> — *tricincta* — — — — III. 279. 33. 1789.

> — *arvensis* Gmelin, Systema Naturae. XIII. I. 2760. 92. 1789.

> — *tricincta* „ „ „ XIII. I. 2760. 92. 1789.

— *arvensis* Rossi, Fauna Etrusca. II. 87. 1790.

— — Christ, Naturgesch. d. Ins. 234. 1791.

> *Crabro bipunctatus* Olivier, Encyclop. méthod. VI. 516. 20. ♀ 1791.

> *Vespa arvensis* — — — VI. 688. 95. 1791.

— — Petagna, Institut. Entomolog. I. 381. 1792.

> *Mellinus bipunctatus* Fabricius, Entomol. Systemat. II. 286. 4. 1793.

> — *arvensis* — — — II. 287. 7. 1793.

Crabro U-flavum Panzer, Faunae Germ. Init. Fasc. 17. 20. 1794.

Mellinus arvensis Cederhielm, Faunae Ingric. Prodr. 170. 1798.

> *Vespa petiolata* Geoffroy, Hist. nat. des Ins. II. Ed. II. Supl. 727. 1800.

> *Mellinus bipunctatus* Walckenaer, Faune Parisienne. II. 94. 3. 1802.

> — *arvensis* — — — II. 94. 5. 1802.

> — *bipunctatus* Fabricius, Syst. Piezat. 298. 6. 1804.

> — *arvensis* — — — 299. 10. 1804.

†> — *arvensis* Latreille, Nouv. Dict. I. Ed. XIV. 252. 1804.

†> — *bipunctatus* — — — I. Ed. XIV. 252. 1804.

> — *arvensis* Latreille, Hist. Natur. XIII. 319. 3. 1805.

> — *bipunctatus* — — — XIII. 320. 5. 1805.

— *arvensis* Panzer, Krit. Revis. II, 168. 1806.

— *pratensis* Jurine, Nouvelle Méthode. Pl. 10. Gen. XIX. 1807.

Vespa arvensis Illiger, Fauna Etrusca. II. Ed. 144. 1807.

Mellinus pratensis Latreille, Tabl. éncyclop. et méthod. 24. Part. Tab. 380. Fig. 11. 1818.

†> *Mellinus bipunctatus* Latreille, Nouv. Dict. de Déterv. XX. 100. 1819.

†> — *arvensis* — — — — XX. 100. 1819.

†> — — Duméril, Dict. des Sc. Nat. 30. 2. 2. 1823.

— — Van der Linden, Observat. sur les Hym. II. 86. 1829.

Sphex arvensis Oken, Allgem. Naturgesch. V. 2. Abth. 946. 1835.

Mellinus arvensis Curtis, Brit. Entomol. XIII. 580. 1836.

— — Percheron, Dict. pittoresque (Guérin), V. 141. 1837.

— — Shuckard, Essai on Foss. Hymen. 203. 1. 1837.

— — Blanchard, Hist. Nat. III. 364. 1840.

— — Zetterstedt, Ins. Lappon. 439. 1. 1840.

— — Labram und Imhof, Ins. d. Schweiz. 1842.

— — Guérin, Iconogr. du Règne Anim. 442. Tab. 71. Fig. 6. 1844.

Mellinus arvensis Dahlbom, Hymen. Europaea. I. 226. 132. 503. 1. 1845.
— — Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 91. 1. 1845.
— — Eversmann, Fauna Hymen. Volgo-Ural. 409. 2. 1849.
— — Wesmael, Revue critique. 96. 1851.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 185. 1857.
— — Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 113. 1858.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. XII. 79. 80. 1. 1858.
— — Taschenberg, Hymenopt. Deutschlands. 203. 1. 1866.
— — Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 115. 1. 1869.
— — Thomson, Opuscula Entomolog. II. 247. 1870.
— — „ Hymenopt. Scandinav. III. 239. 1. 1874.
— — Saunders, Trans. Ent. Soc. Lond. 272. 1880.

Caput temporibus validis, a latere visum oculis non angustioribus, oculis versus clypeum distincte divergentibus, ocellis posticis distincte ante lineam coniunctionis oculorum sitis et inter se magis distantibus quam ab oculis. — Pars decliva segmenti medialis cum parte horizontali angulum 140° formans, indistincte limitata. Latera segmenti medialis distincte striata. — Abdominis segmentum primum feminae desuper visum latitudine fere duplo longius, a latere visum altitudine plus quam duplo longius. — Segmenti dorsalis sexti feminae area mediana triangularis apice obtuso et longitudinaliter striata. — Abdomen supra subtilissime punctulatum punctisque maioribus praeditum.

Corpus nigrum picturis saturate flavis valde variantibus; antennis nigris scapo semper flavovariegato, flagello in mare infra saepissime obscure testaceo; pedibus flavis, coxis, trochanteribus femorumque basi nigris; alis hyalinis venis brunneis.

Orbita interna, clypeus (saltem pro parte), margo pronoti, scutellum, fascia in segmento quinto feminae vel in segmento sexto maris et fascia saepe interrupta in segmento tertio semper flava; segmentum secundum et quartum in femina saepissime, in mare rarius flavo picta.

Longitudo maris 8—13, feminae 11—16 mm.

Species regionis palaearcticae.

Der Kopf ist ungemein breit, die Stirne flach, mit schwach ausgeprägter Mittelstrieme versehen; der sehr breite, kurze Kopfschild ist an der Basis fast gerade, am Vorderrande leicht geschwungen und trägt in der Mitte des Vorderrandes drei deutliche, zahnförmige Höcker, von denen der mittlere der breiteste

ist. Beim Manne ist der Kopfschild etwas schmäler als beim Weibe. Das Hinterhaupt ist deutlich, aber nicht scharf gerandet, die Wangen sind sehr schmal.

Die Fühler sind sehr nahe der Kopfschildbasis inserirt, ungefähr so weit von einander entfernt als von den Augen; im weiblichen Geschlechte sind sie fadenförmig, ihr Schaft ist kaum so lang als das dritte Glied, dieses wieder etwas länger als das vierte und die folgenden. Beim Manne sind die Fühlerglieder dicker und kürzer als beim Weibe, der Schaft ist eiförmig, die Glieder 3—12 werden allmälig kürzer und das dreizehnte ist fast so lang als die zwei vorhergehenden zusammen, zugespitzt und so wie die sechs Endglieder alle unten leicht eingedrückt.

Der Thorax ist schlank, der Rand des Pronotum viel schmäler als das Dorsulum, stark gewölbt und von dem letzteren wulstartig abgeschnürt; in der Mitte ist es, so wie das Dorsulum in seinem vorderen Theile, der Länge nach schwach eingedrückt. Die Seitenränder des Dorsulum sind deutlich aufgebogen und durch den so entstandenen Kiel mit dem stark gewölbten Schildchen verbunden. Das Metanotum ist mässig gewölbt. Die Pleuren des Mesothorax sind sehr stark gewölbt, vom Sternum gut geschieden und deutlich getheilt.

Das Mittelsegment ist, von oben gesehen, länger als breit, schwach gewölbt, sein Mittelfeld ist halbelliptisch, durch eine feine Kante begrenzt und von dem etwas tieferen übrigen Theile gut abgehoben, in der Mitte zeigt es eine fast birnförmige, mit dem schmäleren Ende nach vorne gerichtete, flache Vertiefung, die sich durch grobe Runzelung von der fein lederartigen, stellenweise glänzenden Umgebung auszeichnet. Die schwach geneigte abschüssige Fläche ist durch zwei nach hinten schärfer werdende, gegen das Ende convergente Leisten begrenzt, in der Mitte leicht eingedrückt und unregelmässig runzelig.

Die dritte Cubitalzelle der Vorderflügel ist oben merklich schmäler als unten; die beiden Discoidalqueradern münden ungefähr in gleichen Abständen vor der ersten und hinter der zweiten Cubitalquerader in den Cubitus.

Die Schenkel sind an der Basis stark verbreitert, gegen die Spitze schmäler; die Schienen, besonders die hinteren, sind

mit zahlreichen, mässig starken Dornen besetzt. Vordertarsen ohne Kammstrahlen.

Der Hinterleib ist in der Gegend des dritten Segmentes am breitesten, beim Manne viel flacher als beim Weibe.

Die Stirne ist ungemein dicht und fein punktirt, matt, der Kopfschild noch feiner, ausserdem aber mit einer Anzahl gröberer Punkteindrücke versehen; gegen den Scheitel zu werden die Punkte etwas grösser, an den Schläfen sind sie ähnlich wie auf der Stirne, aber viel lockerer gestellt. Im männlichen Geschlechte fehlen am Clypeus die groben Punkte, die feinen sind dafür etwas grösser als beim Weibe.

Das Dorsulum ist ähnlich punktirt wie der Scheitel und zeigt zu beiden Seiten des mittleren Eindruckes je eine kürzere und eine längere Strieme. In der Mitte ist die Punktirung etwas lockerer als an den Seiten. Das Schildchen ist deutlich zerstreut-, das Metanotum sehr undeutlich punktirt. Die ganze Mittelbrust ist ähnlich punktirt wie das Dorsulum; zwischen den Punkten ist der Grund stellenweise fein runzelig, auf den Pleuren werden die Runzeln vorherrschend und die Punkte verschwinden. Die Metapleuren sind im unteren Theile glatt und glänzend, im oberen matt, lederartig.

Die Basis des ersten Segmentes ist matt, der verdickte hintere Theil glatt; die folgenden Rückenplatten zeigen eine bei Lupenbetrachtung gut kenntliche Grundpunktirung, die mit feinen stärker eingestochenen Punkteindrücken durchsetzt ist; Vorder- und Hinterränder sind glatt.

Fast der ganze Körper ist mit bräunlicher, kurzer Behaarung mässig dicht bedeckt, die nur am Kopfschilde, am Bauche und am Hinterende etwas länger wird.

Die Vertheilung der gelben Farbe ist ungemein variabel, beim Manne im Allgemeinen viel spärlicher als beim Weibe. Ausser den obgenannten Zeichnungen treten häufig auch an den Mesopleuren und am Bauche gelbe Flecken auf; die Schienen sind aussen oft schwarz gestreift.

Als Beweis für die starke Veränderlichkeit der Farbe können die zahlreichen beschriebenen sogenannten Varietäten gelten; Dahlbom allein führt deren 14 an!

Im Wiener Hofmuseum befinden sich sieben männliche Exemplare, die in den Jahren 1852 und 1856 von J. Mann auf dem Glockner gefangen wurden. Sie stimmen auffallend mit einander überein und unterscheiden sich von allen Exemplaren des *M. arvensis*, die ich gesehen habe, durch den um ein Weniges höheren und in Folge dessen etwas weniger abgerundeten Scheitel, die unmerklich stärker gerundeten Schläfen und die weniger tief eingedrückten, aber ebenso zahlreichen Punkte am Scheitel.

Alle diese Merkmale sind jedoch sehr wenig auffallend, nur bei sehr aufmerksamer Untersuchung zu bemerken und auch sehr schwierig fasslich auszudrücken; sie scheinen mir für sich allein zur Aufstellung einer eigenen Art nicht zu berechtigen. — Auffallend ist, dass bei allen diesen Exemplaren die Schenkel oben ganz schwarz sind, und dass auch das Gelb der Schienen und Tarsen viel dunkler ist als bei anderen Exemplaren, stellenweise erscheint es fast braun. Der Hinterleib zeigt bei allen sieben Exemplaren zwei kleine Flecken am zweiten und zwei grössere am dritten Segmente sowie eine gelbe Binde am sechsten. Der Kopfschild ist ganz gelb, ebenso die Unterseite des Schaftes, die Kieferbasis, die inneren Augenränder, der Rand des Pronotum, ein Fleck am Schildchen und an den Mesopleuren. Die Geissel ist unten röthlich, oben schwarz.

Ich halte diese Exemplare für eine alpine Varietät, die Anspruch auf diese Bezeichnung machen kann, zum Unterschiede von den zahlreichen aufgestellten Farbenabänderungen, die keineswegs für eine bestimmte Localität charakteristisch sind. Ich schlage für diese Form den Namen *varietas alpina* vor, um die Hymenopterologen besonders darauf aufmerksam zu machen; vielleicht zeigt das mir unbekannte Weib Unterschiede, die zur Abtrennung als eigene Art berechtigen.

Ich habe im Ganzen über 80 ♂ und 60 ♀ von *Mellinus arvensis* untersucht. Die Art gehört entschieden zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Grabwespen; ihr Vorkommen wurde von Lappland und Schottland bis Süd-Italien und Sardinien, vom Ural bis zu den Pyrenäen festgestellt. Dazwischen dürfte sie wohl nirgends fehlen ausser in den Hochgebirgen. Ihre Flugzeit fällt in die Monate Mai bis September.

Die Synonymie ist trotz der zahlreichen Beschreibungen, die von dieser Art existiren, und trotz der vielen Verschiedenheiten in der Färbung keine sehr verwickelte, da nur in einem einzigen Falle eine Mischart vorliegt; es ist dies Sulzer's *Sphex cribaria.* Der genannte Autor beschrieb *M. arvensis* als Weib und *Crabro cribrarius* als Mann derselben Art. In Betreff der übrigen Synonyme glaube ich auf eine weitere Erörterung hier verzichten zu können, da die meisten derselben schon von anderen Autoren gedeutet waren.

Beschreibungen von Autoren, denen die binäre Nomenclatur fremd war, habe ich nicht berücksichtigt, ebenso wenig die von Stephens in seinem Cataloge angeführten Namen ohne Beschreibung, die von Smith nach den Originalexemplaren aus Stephens Sammlung gedeutet wurden.

Sphex vaga Linné's ist hier nicht zu citiren, da nach der Angabe Smith's das Exemplar in Linné's Sammlung offenbar erst später durch einen Mellinus ersetzt wurde; die Beschreibung in der Fauna Suecica passt nämlich ganz gut auf den *Crabro vagus* der Autoren.

2. *Mellinus compactus* n. sp.

Tab. II, Fig. 7, 8.

Femina. Caput temporibus paulo angustioribus quam in *Mellino arvensi*, oculis versus clypeum distincte divergentibus, ocellis posticis inter se aeque distantibus quam ab oculis. Pars decliva segmenti medialis cum parte horizontali angulum circa 120° formans, distincte limitata.

Abdominis segmentum primum desuper visum solum tertia parte latitudine longius, a latere visum solum altitudine dimidio longius. Segmenti dorsalis sexti area mediana triangularis apice minus obtuso quam in *M. arvensi*, longitudinaliter striata, Abdomen dorso subtilissime punctulato, praeterea punctis maioribus praedito.

Corpus nigrum, orbitis anticis, fascia interrupta clypei, basi mandibularum, margine pronoti, macula ovali in scutello, maculis mesopleuralibus, tegulis, macula mediana segmenti primi, fasciis latis segmenti secundi et tertii, maculis parvis lateralibus quarti et segmento quinto fere toto obscure flavis. Pedes testacei basi usque ad medium femorum nigra, antennae nigrae scapo infra flavo, flagello infra rufo.

Longitudo corporis 12 mm.

Patria mihi ignota.

M. compactus ist in Bezug auf die Sculptur und Färbung dem *arvensis* am ähnlichsten.

Der Scheitel ist etwas niedriger, die Fühler sind ein wenig dicker als bei *arvensis*, die Verhältnisse der einzelnen Glieder zu einander bleiben jedoch dieselben.

Der Thorax ist flacher und kürzer als bei der genannten Art; der Rand des Pronotum liegt nicht so tief unter dem Niveau des Dorsulum, das Schildchen ist etwas flacher. Das Mittelsegment fällt nach hinten zu viel steiler ab, so dass die Dorsalfläche und die abschüssige viel deutlicher zu unterscheiden sind. Der Winkel, den diese Flächen mit einander bilden, beträg. hier nur ungefähr 120°, während er bei *arvensis* 140° beträgt Die Seiten des Mittelsegmentes sind stärker gewölbt.

Die Metapleuren sind im oberen Theile leicht längsrunzelig, die Seiten des Mittelsegmentes deutlich aber fein querstreifig. Die mittlere, grob-runzelige Vertiefung des Mittelfeldes erscheint etwas breiter als bei *arvensis*.

Ein bemerkenswerther Unterschied liegt in der Form des ersten Hinterleibssegmentes, dasselbe ist viel dicker, mehr knopfförmig, auch an der Basis breiter und viel kürzer als bei der vorigen Art, es ist, von oben gesehen, nur um ein Drittel länger als breit (bei *arvensis* beiläufig um vier Fünftel), von der Seite gesehen beträgt seine grösste Länge nur um die Hälfte mehr als die grösste Höhe (bei *arvensis* mehr als doppelt so viel).

Sculptur, Behaarung und Färbung bieten im Übrigen keine nennenswerthen Unterschiede von *Mellinus arvensis*, doch genügen die angegebenen Merkmale vollkommnn zur sicheren Unterscheidung. Ich halte die genannten Merkmale für constant, da bei den sehr zahlreichen Exemplaren des *arvensis*, die ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, gerade in dieser Beziehung keine merklichen Schwankungen auftreten.

Leider ist bei dem einzigen Exemplare keinerlei Angabe über den Fundort vorhanden; ich fand es unter den älteren Exemplaren des *M. arvensis*, die grösstentheils aus den Sammlungen Ulrich's, Megerle's und Winthem's stammen, im Wiener Hofmuseum.

3. *Mellinus sabulosus* Fabricius.

Crabro sabulosus Fabricius, Mantissa Insector. I. 296. 17. 1787.
Vespa sabulosa Gmelin, Systema Naturae Ed. XIII. 2764. 118. 1789.
Crabro sabulosus Olivier, Encyclop. méthod. VI. 515. 19. 1791.
> *Mellinus sabulosus* Fabricius, Entomol. systemat. II. 286. 2. 1793.
> — *ruficornis* — — — II. 286. 3. 1793.
> *Crabro frontalis* Panzer, Faunae German. Init. Fasc. 46. 11. ♂ 1797.
> — *petiolatus* — — — — Fasc. 46. 12. ♀ 1797.
> *Mellinus ruficornis* — — — — Fasc. 77. 17. ♀ 1801.
> — *sabulosus* Walckenaer, Faune Paris. II. 94. 1. 1802.
> — *ruficornis* — — — II. 94. 2. 1802.
Cabro sabulosus Schrank, Fauna Boica. II. (2.) 332. 1802.
> *Mellinus sabulosus* Fabricius, Systema Piezat. 297. 2. 1804.
> — *ruficornis* — — — 298. 3. 1804.
> — *fulvicornis* — — — 300. 13. 1804.
— *ruficornis* Latreille, Hist. natur. XIII. 519. 4. 1805.
— *sabulosus* Panzer, Krit. Revis. 168. 1806.
> — *fulvicornis* Panzer, Faunae German. Init. Fasc. 98. 18. ♂ 1809.
— *ruficornis* Duméril, Consid. génér. Tab. 31. Fig. 4. ♀ 1823.
† — — — Dictionnaire des sciences nat. XXX. 22. Tab. 31. Fig. 4. 1823.
> — *fulvicornis* Van der Linden, Observ. Hym. fouiss. II. 88. 2. 1829.
> — *sabulosus* — — — — — — II. 89. 3. 1829.
— *ruficornis* Brewster, Edinb. Encyclop. IX. 152. 1830.
> — *fulvicornis* Curtis, Brit. Entomol. XIII. 580. 1836.
> — *sabulosus* — — — XIII. 580. Tab. 580. ♂ ♀ 1836.
— — Shuckard, Essay on indig. Fossor. Hym. 205. 2. 1837.
— — Dahlbom, Hymenopt. Europ. I. 230. 133 et 503. 2. ♂ ♀ 1845.
— — Eversmann, Fauna Volgo-Uralensis. 409. 1. 1849.
— — Wesmael, Revue crit. 96. ♂ ♀ 1851.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 186. ♂ ♀ 1857.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 80. 25. ♂ ♀ 1858.
— — Smith, Catal. of Brit. Fossor. Hymen. 114. 1858.
— — Taschenberg, Hymenopt. Deutschl. 203. 2. et 204. ♂ ♀ 1866.
— — Thomson, Opuscula Entomolog. II. 247. 1870.
— — — Hymenopt. Scandinav. III. 241. 2. 1874.
— — Marquet, Bull. Soc. Toulouse XIII. 180. 1879.
— — Saunders, Synopsis. Trans Ent. Soc. Lond. 273. ♂ ♀ 1880.

Caput temporibus validis, a latere visum oculis vix angustioribus, oculis versus clypeum distincte divergentibus, ocellis distincte ante lineam coniunctionis oculorum sitis. Pars decliva segmenti medialis cum parte horizontali angulum magis obtusum

formans quam in *M. arvensi*, vix limitata. Latera segmenti medialis antrorsum fere laevia, postice multo subtilius striata quam in *M. arvensi*. Abdominis segmentum primum, ut in *M. arvensi*, gracile et longum. Abdomen superne laeve, solum paucis punctis maioribus praeditum; segmenti dorsalis ultimi feminae area mediana triangularis, apice truncata et subtilissime longitudinaliter rugasa.

Corpus nigrum picturis albido-flavis, satis variantibus; antennis rufis, scapo infra flavo, flagello maris supra saepe obscuro, pedibus rufis basi nigra, alis hyalinis venis testaceis. Orbita antica, clypeus saepissime, margo pronoti, mesopleurae, scutellum, segmentum abdominis quintum (feminae) vel sextum (maris), et tertium semper, secundum saepissime albido-flavo variegata.

Longitudo maris 8·5—10 mm. feminae 10—12 mm.

Species regionis palaearcticae.

M. sabulosus ist in der Gestalt dem *arvensis* ungemein ähnlich, aber in der Regel etwas kleiner.

Die Punktirung des Scheitels ist etwas gröber, am Hinterleibsrücken fehlt die feine Grundpunktirung. An der verschiedenen Färbung sind die Arten leicht und sicher zu unterscheiden; die Zeichnungen sind bei *sabulosus* bedeutend lichter gelb als bei *arvensis*, fast beinweiss und im Allgemeinen spärlicher. Nicht unterbrochene Rinden scheinen ausser auf dem fünften respective sechsten Segmente äusserst selten vorzukommen, während dieser Fall bei *arvensis* gerade der häufigste ist. Die Fühler sind roth, beim Weibe nur an den ersten Geisselgliedern oberseits verdunkelt, beim Manne auch an den folgenden.

Die geographische Verbreitung scheint ähnlich zu sein wie bei *arvensis*, doch ist in Folge ihres spärlichen Vorkommens die Art nicht allen Faunisten bekannt geworden. — Bisher wurde sie in folgenden Ländern beobachtet: Scandinavien (bis Lappland), England, Schottland, Süd- und Norddeutschland, Belgien, Holland, Süd- und Nordrussland, Österreich (Süd- und Nordtirol, Mähren, Handlirsch), Ungarn und Frankreich.

M. sabulosus fliegt in den Monaten Juni bis August und besucht nach Müller Jasione montana L. nach Sickmann, Heracleum, Angelica, Pimpinella, Daucus.

Ich untersuchte ungefähr 20 Exemplare von jedem Geschlechte.

Wesmael nennt in der Synonymie dieser Art einen *Mellinus flavicornis* von Van der Linden, offenbar eine Verwechslung mit *fulvicornis*. Die Synonymie wurde wie für *arvensis* so auch für *sabulosus* von Van der Linden in ausgezeichneter Weise geklärt.

4. *Mellinus obscurus* n. sp.

Tab. II, Fig. 11.

♀ Caput temporibus oculis a latere visum distinctissime angustioribus, ocellis posticis ab oculis distincte magis distantibus quam inter se. Segmenti medialis pars decliva cum horizontali ut in *M. sabuloso* angulum valde obtusum formans; latera segmenti medialis antrorsum laevia, postice vix rugulosa. Abdominis segmentum primum gracile et longum, minus incrassatum quam in *M. arvensi.* Totum abdomen angustius quam in speciebus praecedentibus, superne subtilissime punctulatum punctisque paulo maioribus immixtis. Segmenti sexti area dorsalis apice obtuso et subtiliter longitudinaliter striata.

Corpus nigrum, orbitis anticis, fascia angusta interrupta pronoti et maculis magnis lateralibus in segmento tertio flavis, pedibus nigris, flavo variegatis, antennarum scapo infra flavo, alis infumatis, venis fuscis.

Longitudo corporis 11 mm.

Species regionis palaearticae.

M. obscurus weicht in Bezug auf die plastischen Merkmale nicht stark von *arvensis* und *sabulosus* ab.

Die Stirne ist in der Gegend der Ocellen weniger stark abgeflacht, die Punktaugen selbst liegen mehr in einem gleichseitigen Dreieck, das heisst die beiden hinteren sind nicht so weit von einander entfernt als von den Facettaugen und daher näher bei einander als bei den vorhergehenden Arten. Die Zähnchen am Vorderrande des Kopfschildes sind spitz und treten deutlich vor.

Stirne und Kopfschild erscheinen matt und sind dicht gleichmässig punktirt, Scheitel und Schläfen erscheinen in Folge der lockeren Punktirung glänzend.

Die Punktirung des Dorsulum ist etwas schärfer als bei den europäischen Arten, die Mittelbrust ist schwächer punktirt und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Punkten sind nirgends runzelig.

Die Metapleuren und der grösste Theil der Seiten des Mittelsegmentes sind glatt und glänzend.

Die Flügel sind viel stärker tingirt als bei den vorhergehenden Arten.

Der Stiel des Hinterleibes ist nach hinten zu nicht so stark angeschwollen als bei *arvensis* und schmäler, in der vorderen Partie ist er matt, in der hinteren glatt und glänzend; die folgenden Rückenplatten zeigen ganz ähnliche Sculptur wie bei *M. arvensis.*

Die gelben Zeichnungen sind äusserst spärlich und stimmen in dem Farbentone mit denen des *arvensis* überein. Auffallend ist der Mangel der gelben Binde am fünften Segmente.

Die Beine sind zum grössten Theile schwarz, nur die Dornen und Sporne, das Endglied der Tarsen, die Spitzen der Vorder- und Mittelschenkel unterseits und je ein schmaler Strich an der Unterseite der entsprechenden Schienen sind gelb.

Die Fühler fehlen leider bei dem einzigen mir bekannten Weibchen bis auf den Schaft. Ich verdanke die Kenntniss dieser Art Herrn General Radoszkowsky in Warschau, der das Exemplar aus Korea erhielt und es mir zur Untersuchung sandte.

Die angeführten plastischen Merkmale, insbesondere die Breite der Schläfen und die Stellung der Ocellen genügen, im Vereine mit der eigenthümlichen Färbung, zur Aufstellung einer neuen Art.

Mellinus bimaculatus Pack. aus Nord-Amerika scheint in Bezug auf die Färbung dem *obscurus* ziemlich ähnlich zu sein.

5. *Mellinus pygmaeus* n. sp.

Tab. II, Fig. 1.

Tempora a latere visa oculis distincte angustiores. Margines interni oculorum versus clypeum in mare haud, in femina vix divergentes. Ocelli postici distincte ante lineam coniunctionis oculorum siti et inter se aeque distantes quam ab oculis. — Seg-

menti medialis pars decliva et horizontalis vix distinguenda, angulum valde obtusum formantes; latera segmenti medialis subtilissime coriacea. Abdominis segmentum primum longissimum et gracillimum. Segmenti dorsalis sexti feminae area mediana apice non obtuso et irregulariter aciculata. Abdomen superne solum versus apicem punctulatum.

Corpus nigrum, mandibulis maxima parte flavis, pronoto maculis duabus flavis, pedibus nigris, tibiis quatuor maris vel feminae duabus anticis infra luteis, tarsis pro parte pallidis.

Species regionis neotropicae. Longitudo corporis 7 mm.

M. pygmaeus ist durch die geringe Grösse, den dünnen Hinterleibsstiel und den Mangel der gelben Zeichnungen auf dem Abdomen charakterisirt.

Die Stirne ist mässig gewölbt und mit ungemein zarter Längsstrieme versehen; der Kopfschild ist wie bei den anderen Arten am Vorderrande mit drei Zähnchen versehen, von denen der mittlere am längsten und stärksten ist. Hinterhaupt sehr schwach gerandet.

Die Fühler sind beim Weibe schwach keulenförmig; von den Geisselgliedern sind die ersten am längsten, der Schaft ist kurz und dick.

Der ganze Kopf erscheint in Folge der ungemein feinen, lederartigen Punktirung matt und entbehrt der gröberen Punkteindrücke.

Der Rücken des Thorax ist matt und etwas gröber lederartig punktirt als der Kopf, die Mittelbrust ähnlich aber etwas feiner, im hinteren Theile schwach glänzend. Metapleuren glatt. Das Mittelsegment trägt eine ähnliche Sculptur wie der Rücken und nur gegen das Ende zu einige kurze Kielchen; sein Mittelfeld ist schwach abgehoben und undeutlich begrenzt, auch der Eindruck in seiner Mitte ist verwischt, fast nur an der etwas gröberen Sculptur kenntlich.

Die Flügel sind mässig tingirt mit schwarzem Geäder; die dritte Cubitalzelle ist nach oben etwas weniger verschmälert als bei unseren Arten; die erste Discoidalquerader mündet wenig vor der ersten, die zweite bedeutend weiter hinter der zweiten in den Cubitus. Das Geäder der Hinterflügel gleicht dem der europäischen Arten.

Der lang gestielte Hinterleib ist beim Weibe kurz eiförmig, beim Manne flach, fast elliptisch. Die obere Afterklappe des Weibes ist, im Gegensatze zu den einheimischen Arten. spitz dreieckig, unregelmässig gestichelt.

Stirne und Kopfschild sind anliegend silberhaarig, der Thorax und das Mittelsegment tragen spärliche, weisse Haare.

Ich beschreibe diese Art nach 1 ♂ und 2 ♀ aus der Sammlung des Wiener Hofmuseums, die von Bilimek am 5. Mai 1871 in Orizaba (Mexico) gesammelt wurden. Zwei Exemplare (♂♀) aus Brasilien verdanke ich der Güte des Herrn Th. Kirsch am Dresdener Museum.

6. *Mellinus bimaculatus* Harris.

† *Mellinus bimaculatus* Harris, List of Ins. of Massachus. 68. 1835.
— — Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 419. ♀ 1867.
— — — Guide to the Study of Insects 162. 1870.

„♀ Kopf tiefschwarz, dicht aber fein punktirt, die Augenränder gelb gestreift; Kiefer glatt, pechschwarz, am oberen Ende schmal gelblich; Fühler dunkel, ihre Endhälfte an den Seiten gelbbraun; die drei Endglieder sind breit gelbbraun geringelt. Der Prothorax ist oben gelb, der Thorax schwarz, sehr fein punktirt, schwach glänzend. Schildchen und Metanotum gelb gefleckt; das Mittelsegment mit polirtem Mittelfelde; seine Seiten unter der Seitenstrieme haarig. Die zwei vorderen Schenkelpaare sind gelb getupft, die Tibien gelb, oben breit braun gestreift; Vordertarsen gelb, die Mittel- und Hintertarsen dunkler.

Der Hinterleib ist ganz schwarz mit zwei entfernten, ovalen, gelben Flecken am dritten Segmente. Das Mittelfeld des Endsegmentes ist breit, gleichseitig dreieckig und am Ende abgestutzt, seitlich gekielt. 8 mm.

Dublin, N. H. Leonard (Coll. Harris), Brunswick (Pack.), ziemlich selten.

An dem schwarzen Kopfe, den blass getüpfelten Fühlern und den zwei ovalen gelben Flecken am Hinterleibe leicht zu kennen. Im Vergleiche mit *rufinodis* kleiner und dunkler gefärbt.“

Diese nordamerikanische Art scheint dem *M. obscurus m.* in der Färbung ziemlich ähnlich zu sein; mir ist sie unbekannt.

7. *Mellinus rufinodis* Cresson.

Mellinus rufinodis, Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 475. ♂♀ 1865.

„Schwarz; eine Linie am Pronotum, eine Querbinde am Schildchen und am Metanotum, je ein breites Band am zweiten und vierten Segmente und ein Fleck an jeder Seite des dritten gelb; Beine mit Ausnahme der Basis und der Knopf des Hinterleibsstieles roth; Flügel glashell.

♀ Schwarz, glänzend; Kopf, Pleuren und Mittelsegment mit feinem, graulich schimmerndem Haarkleide bedeckt; Kopf fast matt, am Scheitel schwach goldglänzend; gelegentlich findet sich eine feine gelbe Linie an den vorderen Augenrändern; Schläfen und Hinterhaupt glänzend; Fühler oben schwarz, unten röthlichbraun. Vom Thorax ist eine Linie über das Pronotum, der Hinterrand der Schulterbeulen, eine kurze Linie am Schildchen und das Metanotum blassgelblich. Flügel glashell, glänzend, ihr Geäder schwärzlich. Die Beine sind rostroth, seidenglänzend, die Coxen, Trochanteren und die Basis der Schenkel mehr oder weniger schwarz. Der Hinterleib ist glänzend schwarz, sein Basalsegment ganz rostroth; ein breites, manchmal unterbrochenes Band am Enddrittel des zweiten Segmentes, ein querer, fast viereckiger Fleck an jeder Seite des dritten Segmententes und das ganze vierte Segment (oder fast das ganze) blassgelb oder weisslich, die zwei Endsegmente schwarz. Unterseite schwarz. 11—13 mm.

♂ Dem Weibe sehr ähnlich, aber kleiner und schlanker; Schaft der F.hler unten gelblichweiss; Beine viel dunkler, Schenkel fast ganz schwarz; Hinterleib schön tomentirt; fünftes Segment so wie das vierte mit einer quergestellten, oft jederseits verkürzten Binde von licht gelblichweisser Farbe; Endsegment manchmal dunkel rostfarben. 11 mm.

12 ♀ 14 ♂ Colorado-Territorium."

8. *Mellinus abdominalis* Cresson.

Mellinus abdominalis Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IX. p. XXXIX. ♂♀ 1882.

„♀ Schwarz; Kopf und Thorax fast glatt, schwach glänzend; eine kurze Linie an den vorderen Augenrändern, Unterseite der

Geissel mit Ausnahme der Basis, Palpen, eine schmale Linie am Hinterrande des Prothorax, ein querviereckiger Fleck am Schildchen, ein schmälerer am Metanotum, der obere Rand der Schulterbeulen, manchmal ein Fleck dahinter, ein Fleck auf den Schüppchen, die Endhälfte der vier vorderen Schenkel unterseits, ihre Tibien unterseits und der grösste Theil ihrer Tarsen citronengelb. Die Mitte des Vorderrandes des Kopfschildes ist vorgezogen, abgestutzt und mit kurzem Mittelzahne versehen; auch die Seitenecken des abgestutzten Theiles sind mehr oder weniger scharf und zahnartig. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist erhaben, glatt und glänzend, an der Basis matt und runzelig. Flügel glashell, irisirend, Geäder schwarz. Die Spitzen der Hintertarsen sind rothgelb.

Hinterleib glänzend, rostroth, an der Basis des ersten und an den zwei oder drei Endsegmenten mehr oder weniger schwarz; erstes Segment keulenförmig, aber am Ende oben nicht vorragend. 10 — 12 mm.

♂ Schlanker als das Weib, besonders der Hinterleib. Die vorderen Augenränder, der Clypeus mehr oder weniger reichlich, der grösste Theil der Mandibeln, die Unterseite der Fühler mit Ausnahme der zwei Endglieder, das zehnte und eilfte Glied oben, eine Linie am Hinterrande des Pronotum, ein Fleck auf den Schüppchen, zwei darunter, ein anderer am Schildchen und Metanotum, die Unterseite der Coxen und manchmal ein Fleck an jeder Seite der Segmente 3—5 weiss oder gelblichweiss. Alle Schenkel und Schienen sind unten citronengelb, die Tarsen rothgelb mit Ausnahme der Basis des letzten Paares; das Gesicht, die Wangen, die Unterseite des Thorax und das Mittelsegment mit silberglänzenden Seidenhaaren bedeckt. Die Seiten des Kopfschildes sind in der Regel braun gefleckt. Die Unterseite des ersten Segmentes, die drei oder vier Endsegmente oben und unten zum grössten Theile schwarz, das Ende an der Unterseite mit einem Anfluge von gelblichen Haaren. 8—10·5 mm.

Montana (Nord-Amerika).

Leicht zu erkennen an dem rostrothen Hinterleibe, dessen Basalsegment am Ende nicht knopfartig verdickt ist wie bei *rufinodis*, dem die Art in Bezug auf die Form und Sculptur sehr nahe steht.“

9. *Mellinus crabroniformis* Smith.

Mellinus crabroniformis, Smith, Proc. Linn. Soc. II. 107. ♀ 1858.

„♀ 9 mm. Kopf und Thorax schwarz; Beine und Hinterleib blass rostfarben; Kopf und Thorax mit dünnem, goldig schimmerndem Tomente bedeckt; Palpen, Kiefer und Schaft gelblichweiss; Geissel rothgelb unten gelb. Thorax glatt und glänzend; Tegulae und Basis der Fühler gelblichweiss. Die Flügel sind glashell, prächtig irisirend; ihr Geäder bräunlich. Das Mittelsegment trägt ein schlecht begrenztes Mittelfeld, das an der Basis mit einer Reihe Furchen verschen ist; Seiten und Spitze des Medialsegmentes sind runzelig. Der Hinterleib ist blass rostfarben, glatt, glänzend und behaart; das Basalsegment bildet einen gekrümmten, am Ende verdickten Stiel.

Borneo (Sarawak).

Ich bemerke, dass dieses Insect, wenn man eine genaue Übereinstimmung des Geäders als Charakter der Gattung annimmt, ein eigenes Genus bilden müsste; in meinen Augen ist jedoch der Unterschied zu gering, um ein solches Vorgehen zu rechtfertigen; in anderen Beziehungen stimmt die Art mit den übrigen *Mellinus* überein. — Der Hauptunterschied des Geäders liegt in der viel längeren dritten Discoidalzelle."

Conspectus diagnosticus specierum generis *Mellinus*.

Mares.

1. Abdomen nigrum vel nigrum et flavum, semper sine colore rufo. . . . . 2.
   — saltem pro parte rufum. Species regionis nearcticae. . . . . 4.
2. Abdomen totum nigrum, sine colore flavo. Corpus gracillimum. Species neotropica. . . . *M. pygmaeus* n. sp.
   — semper flavo-variegatum. Corpus maius et robustius. Species regionis palaearcticae. . . . . 3.
3. Corpus albido-variegatum. Abdomen superne laeve, punctis paucis parvis instructum. Pedes et antennae maxima parte testacea. . . . . . . *M. sabulosus* Fabr.
   — flavo variegatum. Abdomen superne subtilissime punctulatum et punctis paucis parvis instructum. Pedes

maxima parte flavi, antennae supra nigrae intra testaceae. . . . . *M. arvensis* L.

4. Solum segmentum abdominis primum rufum. *M. rufinodis* Cress.

Etiam segmentum secundum et tertium rufum. *M. abdominalis* Cress.

Feminae.

1. Abdomen nigrum vel nigrum et flavum, semper sine colore rufo. 2.
   — saltem pro parte rufum. . . . . 7.
2. Abdomen haud flavo variegatum. Species neotropica. *M. pygmaeus* n. sp.
   — semper flavo-variegatum . . . . 3.
3. Segmentum dorsale quintum totum nigrum. . . . . . 4.
   — — — flavo-variegatum. . . . . 5.
4. Species palaearctica, longitudinis 11 mm, scutello et metanoto nigris. . . . . *M. obscurus* n. sp.
   — nearctica, longitudinis 8 mm, scutello et metanoto flavis. . . . . *M. bimaculatus* Harris
5. Segmentum abdominis primum desuper visum sua latitudine solum tertia parte longius, a latere visum altitudine solum dimidio longius. Pars decliva segmenti medialis cum parte horizontali angulum circa 120° formans. . . . . *M. compactus* n. sp.
   — — — — — — — fere duplo longius, a latere visum altitudine plus quam duplo longius. Pars decliva segmenti medialis cum parte horizontali angulum circa 140° formans. . . . . 6.
6. Corpus albido-variegatum. Antennae maxima parte rufo-testaceae, pedes basi excepta rufo-testacei. Abdomen supra laeve, punctis paucis parvis instructum. Species palaearctica. . . . . *M. sabulosus* Fab.
   — flavo-variegatum. Antennae maxima parte nigrae, pedes basi excepta flavi. Abdomen supra subtilissime punctulatum punctis paucis parvis instructum. Species palaearctica. . . . . *M. arvensis* L

7. Solum segmentum primum rufum, versus apicem nodoso incrassatum. Species nearctica. . . . *M. rufinodis* Cress.
   Etiam segmentum secundem et tertium rufum. . . . . 8.
8. Species nearctica, segmento primo apice haud nodoso-incrassato. . . . . *M. abdominalis* Cress.
   — orientalis, segmento primo curvato, apice incrassato. *M. crabroniformis* Smith.

Entomosericus Dahlbom.

Entomosericus Dahlbom, Hym. Europ. I. Tabul. Exam. 6. 1845.
Entomosericus Dahlbom, Hymen. Europaea. I. Suppl. 486. 1845.
— Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. 46. 1877.

Kopf gross und breit, Scheitel und Schläfen stark entwickelt. Die Facettaugen sind gross, eiförmig, mit der schmäleren Seite nach oben gerichtet, die Innenränder sind nicht ausgeschnitten und gegen den Mund zu stark convergent. — Von der Seite gesehen sind die Schläfen ungefähr so breit als die stark gewölbten Augen, deren oberer Rand vom Scheitel wenig überragt wird; der letztere ist so wie die Stirne gleichmässig gewölbt.

Die drei normal entwickelten Punktaugen liegen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke, ungefähr in der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen. — Hinterhaupt gerandet. — Kopfschild ziemlich gross, in der Grundform breit trapezförmig mit bogenförmigem Vorderrande; seine Seiten werden von den Facettaugen begrenzt, die bis zu den Oberkiefern reichen; der Vorderrand trägt in der Mitte, ähnlich wie bei *Mellinus*, drei kleine Höckerchen und an den Seiten derselben noch die Andeutung von je ein oder zwei weiteren Vorragungen. Der ganze Clypeus ist stark, gleichmässig gewölbt.

Die kurzen, kräftigen Fühler sind knapp am Rande des Kopfschildes inserirt; ihr Schaft ist länglich eiförmig, ihre Geissel erscheint beim Weibe ungefähr doppelt so lang als der Schaft und ist leicht keulenförmig. Beim Manne sind die Fühler dreizehngliederig, ihre Geissel ist nach der Spitze zu von unten stark abgeflacht, das Endglied am Ende abgestutzt.

Oberlippe nicht vorragend, Mandibeln einfach, mässig geschwungen, am Aussenrande ohne Ausschnitt, am Innenrande ungezähnt und gegen die Spitze zu schneidig. — Basalglied der

Maxillen sehr kurz, ihr Stipes schlank, ungefähr dreimal so lang als breit und durchaus gut chitinisirt; die Lamina ist etwas kleiner als der Stiel, deutlich zweitheilig, auf der Fläche mit vereinzelten Borsten besetzt und ausserdem am Rande mit dicht gestellten, feineren Haaren versehen. Von den sechs Gliedern des Tasters ist das erste am kürzesten, die folgenden sind ziemlich gleich lang. Die Unterlippe ist gleich den Maxillen schlank und von der Zunge deutlich überragt, die letztere nur wenig länger als die Paraglossen. — Lippentaster viergliederig, das erste und letzte Glied unter einander gleich lang und etwas länger als die zwei mittleren, das Endglied schwach löffelförmig.

Der Thorax ist robust; der Vorderrücken stark entwickelt, ähnlich wie bei *Alyson* mit gut ausgebildeter Rückenfläche, die im selben Niveau liegt wie das Dorsulum; dieses ist breiter als lang, mässig gewölbt, vom stärker gewölbten Schildchen durch eine tiefe Furche getrennt. Die Schulterbeulen sind klein und reichen nahe an die Flügelwurzel heran. — Die Mittelbrustseiten sind leicht gewölbt und vom Metathorax sehr gut abgegrenzt; Episternum und Epimerum sind von einander und vom Sternum sehr deutlich geschieden. — Am Metathorax, der seinerseits vom Mittelsegmente sehr deutlich abgegrenzt ist, sind Sternum und Pleura gut zu unterscheiden; die letztere ist schmal dreieckig, mit der Spitze abwärts gerichtet, das erstere schliesst sich unten an die Pleura an, ist schmal und von dem darüber liegenden Mittelsegmente deutlich geschieden. Das Metanotum ist ungefähr halb so lang als das Scutellum und leicht gewölbt.

Das Mittelsegment ist wenig nach hinten verlängert, seine Rückenfläche von der abschüssigen nicht geschieden, das Mittelfeld klein, dreieckig; die Seitenlappen sind stärker entwickelt und gewölbt, an den Seiten nicht getheilt. Die Stigmen sind nicht sehr gross und liegen nahe dem Vorderrande des Segmentes.

Die Flügel sind im Verhältniss zum Körper mässig gross, das Randmal ist gut entwickelt, die Radialzelle schmal und ziemlich kurz lanzettförmig, ohne Anhangszelle und mit der Spitze ganz dem Flügelrande anliegend. — Die Medialader reicht nahe an das Randmal heran. — Erste Cubitalzelle in der

Grundform rhomboidal, ungefähr so gross als die zwei folgenden zusammen, von denen die erste fünfeckig, die zweite viereckig und unten viel breiter als oben ist; die Abstände der Cubitalquer-adern von einander am Radius sind so gross als die Entfernung der ersten vom Stigma. — Die erste Discoidalzelle ist sehr lang gestreckt, die zweite viel kürzer; die beiden Discoidal-queradern münden nahe bei einander in die zweite Cubitalzelle. Schulterquerader hinter dem Ursprunge der Medialader gelegen. — Weder Cubital- noch Discoidalader sind über die letzten Queradern hinaus gegen den Saum zu verlängert.

Die Analzelle der Hinterflügel endet hinter dem Anfange des Cubitus. — Häkchen des Retinaculum in einer ununterbrochenen Reihe regelmässig angeordnet.

Beine kurz und kräftig, die Coxen mässig gross, die Trochanteren kurz und dick, an den zwei vorderen Paaren mit deutlichem zweitem Gliede versehen; die Schenkel sind sehr kräftig, an den Hinterbeinen gegen das Ende gar nicht verschmälert, sondern nach aussen zu schief abgeschnitten. — Die Schienen sind gleichfalls sehr kurz und kräftig und besonders an den Hinterbeinen aussen stark bedornt; die Vorderschienen tragen am Ende einen geschwungenen Endsporn, die Mittelschienen gleichfalls nur einen einfachen, leicht gekrümmten Sporn, der fast die Länge des Metatarsus erreicht. Von den zwei Spornen der Hintertibien ist der längere gegen die Basis zu stark blattartig verbreitert. — Der Metatarsus der Vorderbeine zeigt an der Basis einen ziemlich flachen, langen Ausschnitt und ist gleich den folgenden Gliedern aussen mit einer Reihe kurzer, sehr dicht gestellter Borsten besetzt, die beim Weibe, so wie überhaupt die ganze Bewehrung der Beine, auffallender sind als beim Manne. — Die Klauen sind ziemlich klein, einfach, die Klauenkörper gut entwickelt.

Der Hinterleib ist im Verhältniss zum ganzen Körper gross, sehr lang eiförmig. Die Endränder der fünf ersten Dorsalplatten sind breit eingeschnürt, und das sechste zeigt ein flaches, an den Seiten gut gekieltes Mittelfeld. — Die erste Bauchplatte ist mit einer deutlichen Längsfurche versehen. — Beim Manne sind oben und unten sieben Segmente sichtbar, von denen das letzte jedoch sehr klein ist und wenig über das sechste vor-

ragt; der dritte Ventralring ist am Hinterrande mit einem flach bogenförmigen Ausschnitte versehen, der am Rande mit einer Reihe gerader Börstchen besetzt ist. Die sechste Ventralplatte zeigt in diesem Geschlechte in der Mitte zwei deutliche, parallele Längskiele und am Ende eine starke Einkerbung; die achte Platte ist sehr eigenthümlich gestaltet, zum grössten Theile weichhäutig und am Ende mit einem stark chitinisirten und behaarten Fortsatze versehen, der in der Grundform fast halbelliptisch ist und an den Seiten je einen warzenartigen Fortsatz trägt.

Die äusseren Genitalanhänge sind unverhältnissmässig gross, in der Ruhe jedoch ganz eingezogen; der Cardo ist ungefähr gleich lang und breit, die Stipites enden in einen langen gekrümmten Haken und tragen im Gegensatze zu anderen Nyssoniden noch einen Anhang, die Lacinia, die gleichfalls an der Spitze gekrümmt ist, aber in entgegengesetzter Richtung wie der Stipes und die ungefähr ebenso lang ist wie derselbe. Spatha in zwei verschlungene und verbogene Blättchen ausgezogen, ihre Anhänge viel kürzer als die Stiptes, breit und am Ende in einen kurzen Tubus verlängert.

Die Sculptur besteht aus einer einfachen, unregelmässigen Punktirung, die an den einzelnen Körpertheilen sehr verschieden entwickelt ist.

Die Behaarung des ganzen Körpers ist reichlich, auf Kopf und Thorax fast zotig, an den Beinen sehr stark; Gesicht, Kopfschild und die eingedrückten Endränder der Segmente sind sehr dicht und reichlich silbern tomentirt. — Die Färbung ist schwarz oder schwarz und roth.

Die zwei bis jetzt bekannten Arten dieser Gattung gehören dem südöstlichen Europa und den angrenzenden Gebieten Asiens an und scheinen nirgends häufig zu sein, da sie in allen Sammlungen spärlich vertreten sind. — Über ihre Lebensweise ist noch gar nichts bekannt.

Das Genus *Entomosericus* wurde vom Dahlbom in der Bestimmungstabelle der Gattungen kurz diagnosticirt und im Supplemente mit der Bemerkung„: Genus maxime singulare“ wieder angeführt; Radoszkowsky lieferte im Jahre 1877 die zweite, gleichfalls nicht sehr ausführliche Beschreibung desselben.

1. *Entomosericus concinnus* Handl.

I. Theil, Tab. III, Fig. 6, 7; II. Theil, Tab. I, Fig. 19—22, Tab. II, Fig. 12—15.

Mas et femina nigra, valde punctata.

Maris antennarum flagellum inferne solum paulo depressum, articulo ultimo praecedenti paulo longiore. Pedes nigri tarsis rufis. Long. corporis 10—11 mm.

Species regionis mediterraneae.

Kopf breiter als das Dorsolum, Schläfen stark entwickelt, von der Seite gesehen so breit als die Facettaugen, Hinterhaupt leicht gerandet, Scheitel, Stirne und Kopfschild mässig gewölbt. — Die Facettaugen sind gross, stark gewölbt, ihre Innenränder gegen den Kopfschild zu convergent, so dass der geringste Abstand ungefähr zwei Drittel des grössten beträgt. — Die Ocellen liegen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis hinter die Verbindungslinie der Facettaugen fällt; die Entfernung der zwei hinteren Punktaugen von einander ist beim Weibe ungefähr so gross, als ihre Entfernung von den Facettaugen und vom Rande des Hinterhauptes, beim Manne sind sie einander mehr genähert, so dass ihre Entfernung von den Netzaugen deutlich grösser ist als ihr Abstand von einander. — Der Kopfschild ist doppelt so breit als lang und am bogenförmigen Vorderrande mit fünf unscheinbaren Zähnchen besetzt.

Die Fühler sind beim Weibe ungefähr so weit von einander als von den Facettaugen und unmittelbar an der Basis des Kopfschildes inserirt, kurz und gedrungen, ungefähr so lang, als der ganze Kopf breit. Ihr Schaft ist so lang, als die Glieder drei und vier zusammen, die Geissel ist stark keulenförmig, das dritte Glied fast doppelt so lang als das vierte, das Endglied etwas länger als das vorhergehende. Beim Manne sind die Fühler länger, näher bei einander und etwas weiter vom Kopfschilde inserirt als beim Weibe, die Glieder drei bis acht sind einfach, die folgenden unten leicht eingedrückt und daselbst gegen die Basis zu mit einem kleinen Höcker versehen; Endglied etwas länger als das vorhergehende, am Ende abgestutzt, gekrümmt und unten stark eingedrückt.

Der Thorax ist schlank und schwach gewölbt. Prothorax stark entwickelt, vom Dorsulum gut abgesetzt und etwas schmäler

als dasselbe. — Dorsulum breiter als lang, in der Mitte des Vorderrandes eingedrückt, an den Seitenrändern etwas aufgerichtet. — Schildchen und Metanotum gewölbt, ihre Nähte nicht grubig. — Die Mesopleuren sind stark gewölbt, von der Brust getrennt und deutlich getheilt. Das Mittelsegment ist kurz mit stark gewölbten ungetheilten Seiten und kleinem, deutlich begrenztem, aber undeutlich getheiltem Dorsalfelde, von dessen Spitze eine tiefe Furche bis zur Insertion des Hinterleibes verläuft.

Flügel schwach getrübt, mit dunkelbraunem Geäder. — Beine verhältnissmässig klein, die Schenkel mässig dick; Hinterschienen mit einer Reihe deutlicher Zähne an der Aussenkante, die beim Weibe viel zahlreicher sind, als beim Manne. Auch die Mittelschienen sind bedornt. Die Hinterschenkel sind merklich kürzer, als die Tibien desselben Beinpaares, am Ende am breitesten und in einen stumpfen zahnartigen Fortsatz ausgezogen. Die Vorderschienen tragen einen sehr breiten, flachen, einfachen Sporn, die Mittelschien einen dünnen, gekrümmten Sporn, der den entsprechenden Metatarsus an Länge nicht ganz erreicht; die Hinterschienen tragen zwei Sporne, von denen der innere, längere, an der Basis verbreitert und etwas mehr als halb so lang ist, als der entsprechende Metatarsus. Beim Manne sind die Sporne im Verhältniss zum Metatarsus noch kürzer als beim Weibe.

Der Hinterleib ist im männlichen Geschlechte schlanker und länger, im weiblichen etwas dicker. Das erste Segment kurz, an der Basis fast abgestutzt und mit einer Längsfurche versehen; die zweite Rückenplatte trägt in der Basalhälfte eine glatte, bogenförmige Querfurche. Die Endränder der Dorsalplatten zeigen breite, flache Einschnürungen, die nach den Seiten zu etwas schmäler werden; beim Weibe ist die obere Afterklappe mit flachem, gut gekieltem Mittelfelde versehen, dessen ganze Fläche vollkommen matt erscheint. Die dritte Bauchplatte trägt am Ende eine Reihe dicht gestellter Borsten, von denen die mittleren am kürzesten sind und deren Spitzen leicht abwärts gebogen sind.

Der ganze Kopf ist reichlich punktirt, am feinsten an der Basis des Kopfschildes und in der unteren Stirnhälfte; der vor-

dere Theil des Clypeus ist unregelmässig runzelig punktirt; Schläfen, Scheitel und die obere Partie der Stirne sind weniger dicht, dafür aber bedeutend gröber punktirt. Neben den seitlichen Ocellen sind glatte Stellen. — Thorax mit groben Punkteindrücken versehen, zwischen denen keine feinere Grundpunktirung wahrnehmbar ist. Auf dem Dorsulum, Scutellum und auf der Brust ist die Punktirung am lockersten; Metapleuren und Seiten des Mittelsegmentes zeigen fast lederartige Sculptur. Das Abdomen ist von der Basis nach hinten zu allmälig feiner punktirt, seine Unterseite ist stark glänzend und nur sehr zerstreut mit Punkteindrücken besetzt.

Die eingedrückten Endränder der Segmente sind durchscheinend und dicht mit Silbertoment bedeckt; die zwei Endsegmente tragen dunkel rothbraune, abstehende Haare. Der ganze Körper ist ausser den genannten Partien fast zotig behaart, am Kopfe und an den Beinen bräunlich, im übrigen weisslich. Beim Manne sind der Clypeus, der untere Theil der Stirne und die inneren Augenränder dicht silberhaarig, beim Weibe die Kniee der Hinterbeine sehr auffallend goldig tomentirt.

Die Grundfarbe ist in beiden Geschlechtern schwarz; beim Weibe sind die durchscheinenden Hinterränder der Segmente und die Sporne und Klauen, beim Manne ausserdem die Endhälfte der Fühlergeissel und die ganzen Tarsen licht röthlichgelb.

Dahlbom, der das Genus *Entomosericus* aufstellte, unterliess es, die eine, ihm bekannte Art näher zu charakterisiren und begnügte sich mit der Bemerkung: Species tantum unica nobis cognita est, scil. *Entomosericus concinnus* nob. ♂ Rhodus, Hedenborg[1]. — Nachdem der genannte Autor in der kurzen Beschreibung der Gattung nichts von der rothen Hinterleibsbasis erwähnt, ist es höchst wahrscheinlich, dass er die oben beschriebene Art vor sich hatte. Dies ist der Grund, der mich bewog, den Dahlbom'schen Namen beizubehalten, unter dem sich auch die Art in den meisten Sammlungen vorfindet.

Ich untersuchte 12 ♂ und 4 ♀ aus Rhodus und Corfu (Erber) aus Attika (Oerzen), aus Dalmatien (coll. Wüstnei) und aus Südrussland (Sarepta; Coll. Schulthess).

---

[1] Hymen. Europaea. I. Supplem. p. 486.

2. *Entomosericus Kaufmannii* Radoszkowsky.

!Entomosericus Kaufmanni Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. 46. u. I. Tab. VII. Fig. 1. ♂♀ 1877.

Mas et femina nigra segmentis duobus primis rufis, subtilius et cebrius punctata quam *E. concinnus.*

Maris antennarum flagellum inferne valde depressum, articulo ultimo multo longiore et angustiore quam in specie praecedente. Pedes maris basi exepta rufi, — feminae nigri tibiis et tarsis posterioribus plus minusve rufis. — Long. corp. 10—11 mm.

Species regionis mediterraneae et Sibiricae.

Ent. Kaufmannii ist der vorhergehenden Art ungemein ähnlich und nur durch wenig auffallende plastische Merkmale verschieden, an der rothen Hinterleibsbasis und der Beinfärbung jedoch auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Beim Manne sind die hinteren Punktaugen etwas weiter von einander entfernt als von den Facettaugen; die Fühler sind länger als bei *concinnus,* ihre Geissel ist sehr stark zusammengedrückt, die Höckerchen an der Unterseite sind sehr undeutlich und das Endglied gleicht einem dünnen, gebogenen Blättchen.

Der Eindruck in der Mitte des Vorderrandes des Dorsulum ist nicht so deutlich wie bei der anderen Art.

Die Punktirung ist auf der Stirne etwas gleichmässiger als bei *concinnus,* am Thorax etwas feiner und dichter und am Dorsulum mit einigen Längsrunzeln untermischt, die bei der genannten Art kaum wahrnehmbar sind. Der Hinterleib ist gleichfalls feiner punktirt als bei *concinnus.*

Die Behaarung ist ähnlich, jedoch beim Manne reiner, silberweiss und etwas reichlicher.

Die zwei ersten Segmente sind in beiden Geschlechtern roth, die Beine beim Weibe schwarz und nur an den Schienen und Tarsen des dritten Paares rothbraun; beim Manne sind Schienen, Tarsen und die Endhälfte der zwei ersten Schenkelpaare, sowie die Spitzen der Hinterschenkel lichtroth, wie die Hinterleibsbasis. Fühler schwarz, beim Manne nur an der äussersten Spitze und an der Unterseite der letzten Glieder licht.

Ich untersuchte ein männliches und fünf weibliche Exemplare aus Astrabad (Radoszkowsky) Tultscha in der

Dobrudscha, Mehadia (Mus.caes.Vindob.) und vom Parnass (Coll. Wüstnei). — Radoszkowsky beschrieb die Art nach Exemplaren aus dem Thale Sarafschan, aus Taschkend, aus der Wüste Kisil-kum und von Ferghana.

Exeirus Shuckard.

Exeirus Shuckard, Trans. Ent. Soc. of London. II. 71. 1837.
— Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XLV. 364. 1875.

Die Gestalt des einzigen bis jetzt bekannten Vertreters dieser Gattung erinnert lebhaft an die grosser *Pompiliden.*

Der Kopf ist schmäler als der Thorax, das Hinterhaupt ungewöhnlich stark entwickelt. Die flachen Facettaugen sind im Verhältniss zum Kopfe sehr klein und fast ganz auf der Vorderseite desselben gelegen; ihre Innenränder verlaufen vom Scheitel bis zu den Fühlern ziemlich parallel und ihr Abstand von einander ist geringer als ihre Breite. Unterhalb der Fühlerinsertion treten die Augen etwas weiter auseinander und sind vom breiten schwach gewölbten Clypeus durch schmale Leisten getrennt. Wangen sehr kurz.

Die Oberlippe ragt sehr wenig oder gar nicht unter dem Clypeus vor; die Mandibeln sind sehr lang und kräftig, am Innenrande mit einem Zahne versehen, am Aussenrande ohne Ausschnitt. Die Maxillen sind kürzer als ihre Taster, die Kaulappen deutlich von einander geschieden und ungefähr gleichgross; der äussere ist reichlicher behaart als der innere. Von den sechs Gliedern der Palpen ist das erste das kürzeste, das zweite und dritte etwas länger als das erste und stark keulenförmig verdickt; die drei Endglieder sind bedeutend schlanker und länger, unter einander fast ganz gleich. Die Unterlippe ist ungefähr so lang als die Zunge und trägt viergliedrige kurze Palpen, deren drittes Glied am kürzesten ist.

Die Fühler sind in beiden Geschlechtern lang und schlank, mit fadenförmiger Geissel, sehr kleinem zweitem Gliede und dickem eiförmigem Schafte; im männlichen Geschlechte haben sie dreizehn, im weiblichen zwölf Glieder.

Der Thorax ist kräftig entwickelt. Das Pronotum ist bedeutend schmäler als das nach vorne verschmälerte Dorsulum,

an beiden Seiten eckig abgestutzt und vom Mittelrücken wulstig abgeschnürt. Die Schulterbeulen reichen sehr nahe zur Flügelwurzel. Das Dorsulum ist etwas breiter als lang, mässig gewölbt; Episternum und Epimerum sind sowohl von einander als von dem grossen Sternum gut geschieden. Das Scutellum ist verhältnissmässig gross, vom Dorsulum und vom Metanotum scharf geschieden; die Metapleuren sind nicht getheilt und viel grösser als das Metasternum.

Das Mittelsegment fällt nach hinten schräg ab, es ist seitlich durch eine über das lange, schmale Stigma ziehende Furche getheilt und mit grossem, gewölbtem Mittelfelde versehen.

Die Flügel sind lang und spitz; ihre Radialzelle ist ungewöhnlich lang, lanzettförmig; das Randmal ist nicht entwickelt. Von den drei Cubitalzellen ist die erste am breitesten, die zweite sehr kurz gestielt, die dritte oben viel breiter als unten. Beide Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle. Die Medialader mündet ungefähr halb so weit vor der Radialzelle in die Costa, als die Länge dieser Zelle beträgt; die vordere Schulterquerader liegt etwas hinter der Gabel. — Die Hinterflügel tragen eine ununterbrochene Reihe von Häkchen; ihre Analzelle endet an dem Ursprunge des Cubitus.

Die Beine sind besonders beim Weibe ausserordentlich lang und kräftig, reichlich bedornt. Die Klauen sind einfach, die Pupillen gut entwickelt; an den Mittelschienen stehen am Ende zwei gleichlange Sporne. Beim Weibe sind die Vordertarsen bewimpert.

Der Hinterleib des Weibes ist dick, eiförmig, so lang als Kopf und Thorax zusammen, beim Manne schlanker und länger; das erste Segment ist kurz, vom zweiten nicht abgeschnürt. Die Bauchplatten sind einfach, ohne besondere Auszeichnungen. Beim Weibe ist auf der sechsten Rückenplatte kein scharf begrenztes Mittelfeld zu unterscheiden, nur gegen die Spitze zu sind leichte Seitenkiele entwickelt. Im männlichen Geschlechte ist das siebente Segment sowohl an der Dorsal-, als an der Ventralseite sichtbar; die achte Ventralplatte ist in der Mitte der Basis mit einem langen, dünnen Fortsatze versehen und endet

mit einem fast zungenförmigen, dicht und fein behaarten Lappen; die achte Rückenplatte ist einfach geformt, sehr zart. Vom männlichen Geschlechtsapparate ist der Cardo kurz und breit, der Stipes nach der Spitze zu wenig verschmälert und schwach behaart, entschieden länger als die Spatha und die Sagittae.

Der Thorax ist sehr dicht behaart, der Hinterleib und der Kopf sind tomentirt; im Gegensatze zu anderen Grabwespen ist das silberne Toment des Gesichtes hier beim Weibe reichlicher als beim Manne.

Die Färbung besteht aus Schwarz und Gelbbraun.

Über die Stellung dieser Gattung im Systeme habe ich bereits gelegentlich der allgemeinen Besprechung der Gattungen meine Meinung geäussert. Ihr Platz ist gewiss zwischen *Gyortes* und *Sphecius*, mit welch' letzterer Gattung *Exeirus* in dem unentwickelten Flügelmale übereinstimmt.

Über die Lebensweise ist noch gar nichts bekannt.

Shuckard hatte diese Gattung zu den Pompiliden gezogen, ein Irrthum, der schon von Smith und Taschenberg erkannt wurde.

1. *Exeirus lateritius* Shuckard.

I. Theil, Tab. III, Fig. 17, Tab. IV, Fig. 6; II. Theil, Tab. II, Fig. 16—19.

Exeirus lateritius, Shuckard, Trans. Ent. Soc. Lond. II. 72. Pl. VIII. Fig. 2. 1837.

? *Sphecius lanio,* Stål, Ofvers. Vet. Akad. Forhandl. 64. 1858.

Corpus dense subtiliter punctatum, capite testaceo piloso, thorace nigro — fusco piloso, abdomine densissime tomentoso. Caput testaceum in fronte et in occipite nigro variegatum; thorax niger, abdomen testaceum, segmento primo toto marginibusque basalibus segmenti secundi, tertii et raro quarti nigris. Pedes testacei femoribus posticis et intermediis apice excepto, trochanteribus, coxis et unguiculis nigris; antennae omnino testaceae; mandibulae apice nigrae. Alae luteae, venis testaceis. Feminae facies argenteo tomentosa.

Magnitudo maris 25—30 mm, feminae 30—33 mm.

Species regionis australis.

Der Vorderrand des Kopfschildes ist leicht bogenförmig ausgeschnitten, in der Mitte schwach eingekerbt. Die Stirne ist

durch eine feine Längsstrieme getheilt. Die drei grossen, gut entwickelten Ocellen liegen ganz vorne auf der Stirne in einem fast gleichseitigem Dreiecke, dessen Basis weit vor die Verbindungslinie der oberen Enden der Facettaugen fällt; die beiden seitlichen Punktaugen sind beim Weibe weiter von den Facettaugen entfernt als von einander, beim Manne weiter von einander als von den Facettaugen; schief hinter ihnen ist die Stirne schwach eingedrückt. Die Entfernung der Fühler vom Kopfschilde beträgt ungefähr ein Drittel der Stirnbreite an dieser Stelle. Im männlichen Geschlechte ist das Hinterhaupt nicht so auffallend stark entwickelt als beim Weibe, die Augen erscheinen daher etwas grösser; der Clypeus ist beim Manne etwas länger, und die Fühler sind weiter davon entfernt.

Bei den Weibern ist das dritte Fühlerglied am längsten, das vierte etwas kürzer; die folgenden sind einander an Länge ziemlich gleich und einzeln kürzer als das vierte. Im männlichen Geschlechte sind fast alle Geisselglieder gleich lang.

Das Pronotum ist oben in der Mitte leicht eingekerbt; die Seitenränder des Dorsulum sind etwas aufgebogen und hinten eckig emporgezogen. Die Grenze zwischen Dorsulum und Scutellum ist einfach, nicht grubig. Von der Spitze des stark gewölbten und in der Mitte durch eine Längsfurche getheilten Mittelfeldes zieht eine tiefe Strieme über die hintere Fläche des Mittelsegmentes bis zur Insertion des Hinterleibes. Das Dorsulum zeigt zwei genäherte Längsstrimen, die bis gegen die Mitte zu sichtbar sind.

Beim Weibe ist das erste Tarsenglied der Vorderbeine doppelt so lang als das zweite und als der Schienensporn; es trägt, so wie die drei folgenden Glieder, am Ende einen vorragenden Zapfen, der mit zwei langen Borsten besetzt ist. Ausserdem stehen an der Aussenkante des Metatarsus noch drei ähnliche Borsten. Das Klauenglied ist entschieden länger als die zwei vorhergehenden zusammen, verkehrt kegelförmig und mit zwei langen, stark gekrümmten Klauen versehen. Die Tarsen der zwei hinteren Beinpaare sind gleichfalls stark bedornt. Im männlichen Geschlechte ist die Bedornung der Beine schwächer und die Zapfen an den Enden der Vordertarsenglieder sind nicht entwickelt.

Das erste Segment des Hinterleibes ist an der Basis mit einer deutlichen Längsfurche versehen. Das feine Toment des Hinterleibes richtet sich in der Färbung nach der Farbe der betreffenden Stelle, so dass regelmässig die gelben Stellen gelbe, die schwarzen schwarze Haare tragen.

Die Sculptur ist durchaus sehr fein und gleichmässig, nur an den Seiten des Mittelsegmentes etwas gröber, lederartig und stellenweise fast runzelig; die obere Afterklappe des Weibes ist ziemlich grob gestichelt.

Die Vertheilung der Färbung scheint ziemlich bedeutenden Schwankungen zu unterliegen, namentlich an den Beinen und an der Unterseite des Hinterleibes.

Ich untersuchte sechs männliche und vier weibliche Exemplare aus Nord-Australien und aus Sidney (Neu-Süd-Wales; Thorey und Novara-Expedition), alle Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

Ich habe als Synonym zu dieser Art den *Sphecius lanio* Stål angeführt; die Originalbeschreibung lautet: „Niger, fusco pilosa; capite, abdomine pedibusque lutescentibus, illo clypeo praesertim argenteo — piloso et sericeo; macula intraoculari et margine utrinque postico capitis, segmentis abdominis supernis primo toto, secundo, tertio basi, infernis quarto vel quinto totis (margine apicali testaceo excepto) coxis, femoribus ultramedium unguiculisque nigris; alis vinaceis, testaceo nervosis. Long. 30 mm. Nova Hollandia. Antennae toto desunt sed basis earum flava.“

Nachdem Stål über plastische Merkmale vollkommen schweigt, lässt sich ebensowenig sicher behaupten, dass er einen *Exeirus* vor sich hatte, als dass seine Art wirklich in das Genus *Sphecius* gehört. Auffallend bleibt gewiss, dass seine Beschreibung ganz gut auf *Exeirus lateritius* passt.

INDEX.

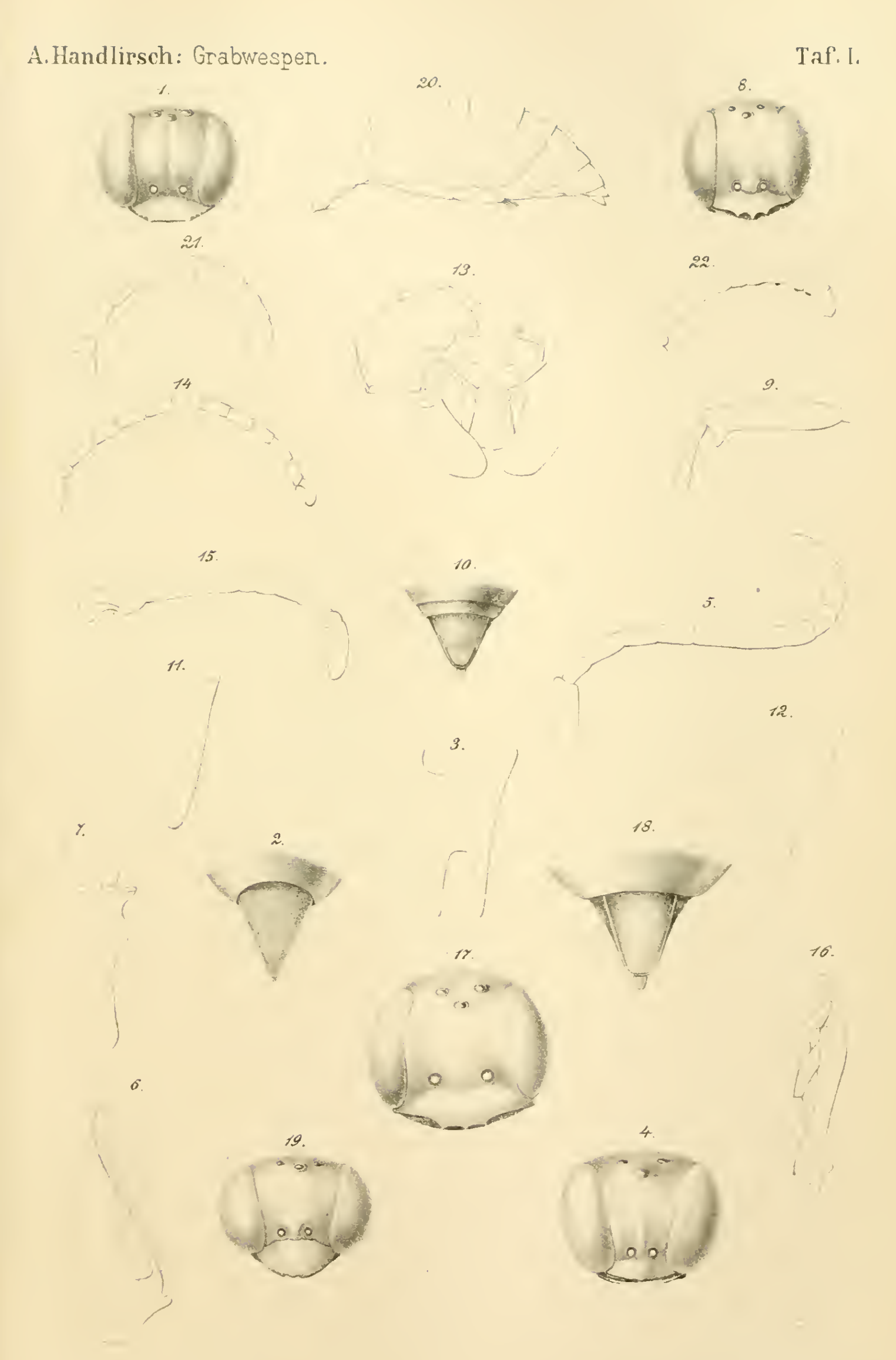
Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Kopf von *Bothynostethus Saussurei* Kohl. ♀.
„ 2. Sechste Dorsalplatte von *Bothynostethus Saussurei* Kohl. ♀.
„ 3. Achte Ventralplatte von *Scapheutes Mocsáryi* Handl. ♂.
„ 4. Kopf von *Scapheutes Mocsáryi* Handl. ♂.
„ 5. Fühler von „ „ „ ♂.
„ 6. } Äussere Genitalanhänge von *Scapheutes Mocsáryi* Handl. ♂.
„ 7. }
„ 8. Kopf von *Alyson fuscatus* Panz. ♀.
„ 9. Hinterschenkel von *Alyson fuscatus* Panz. ♀.
„ 10. Endsegment „ „ „ „ ♀.
„ 11. Mittelfeld des Medialsegmentes von *Alyson fuscatus* Panz. ♀.
„ 12. „ „ „ „ „ *tricolor* Lep. ♀.
„ 13. Mundtheile von *Didineis lunicornis* Fabr. ♀.
„ 14. Fühler „ „ „ „ ♂.
„ 15. „ „ „ *crassicornis* Handl. ♂.
„ 16. Äussere Genitalanhänge von *Didineis lunicornis* Fabr. ♂.
„ 17. Kopf von *Mellinus arvensis* L. ♀.
„ 18. Sechste Dorsalplatte von *Mellinus arvensis* L. ♀.
„ 19. Kopf von *Entomosericus concinnus* Handl. ♀.
„ 20. Hinterleib von *Entomosericus concinnus* Handl. ♂.
„ 21. Fühler „ „ „ „ ♀.
„ 22. „ „ „ „ „ ♂.

Tafel II.

Fig. 1. Hinterleib von *Mellinus pygmaeus* Handl. ♀.
„ 2. „ „ „ *arvensis* L. ♂.
„ 3. Äussere Genitalanhänge von *Mellinus arvensis* L. ♂.
„ 4. Achte Ventralplatte „ „ „ „ „ .
„ 5. Erstes Hinterleibssegment von „ „ „ ♀ von der Seite.
„ 6. „ „ „ „ „ „ „ von oben.
„ 7. „ „ „ „ *compactus* Handl. ♀ von der Seite.
„ 8. Erstes Hinterleibssegment von *Mellinus compactus* Handl. ♀ von oben.



Aut. del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien





Aut. del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Fig. 9. Maxille von *Mellinus arvensis* L.
„ 10. Kopf „ „ „ „ ♀ von der Seite.
„ 11. „ „ „ *obscurus* Handl. ♀ von der Seite.
„ 12. Maxille von *Entomosericus concinnus* Handl.
„ 13. Unterlippe von *Entomosericus concinnus* Handl.
„ 14. Achte Ventralplatte von *Entomosericus concinnus* Handl. ♂.
„ 15. Äussere Genitalanhänge von „ „ „ ♂.
„ 16. Achte Ventralplatte von *Exeirus lateritius* Shuck. ♂.
„ 17. Unterlippe von *Exeirus lateritus* Shuck. ♀.
„ 18. Maxille „ „ „ „
„ 19. Äussere Genitalanhänge von *Exeirus lateritius* Shuck. ♂.

Über die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen.

Von Dr. **Richard R. v. Wettstein.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. November 1887.)

Eine jener Fragen, die in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der meisten Botaniker auf sich gelenkt haben, ist die nach der Zurückführbarkeit der morphologischen Charaktere der Pflanzen auf anatomische Unterschiede. Zwei Momente waren es hiebei, die unabhängig von einander mit zwingender Nothwendigkeit nicht nur die Stellung dieser Frage nahe legten, sondern auch deren Lösung forderten. Einerseits brachte nämlich die Erkenntniss, dass die Function eines Pflanzenorganes in innigem Zusammenhange steht mit dem anatomischen Baue, die Vermuthung nahe, dass ein ähnlicher Zusammenhang desselben mit der morphologischen Ausbildung bestehen müsse, die ja gleichfalls von jener bedingt ist. Anderseits führte die immer grössere Beachtung der feinsten morphologischen Merkmale bei der Unterscheidung der Formen allmälig von selbst zur anatomischen Methode. Seitdem Radlkofer[1] zuerst in klarer Form die Forderung der Verwerthung der Anatomie für die Systematik stellte, wurden durch eine grosse Anzahl diesbezüglicher Untersuchungen[2] werthvolle Materialien gesammelt, die zwar heute noch keinen Überblick ermöglichen, aber doch soweit Resultate ergeben, dass wir aus ihnen allgemeine Gesichtspunkte ableiten können. So tritt immer mehr die Thatsache hervor, auf welche eigentlich schon eine richtige Abwägung aller in Betracht

---

[1] Radlkofer L., Über die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. Festrede, gehalten in der k. Akademie der Wissenschaften. München, 1883.

[2] Vergl. hierüber insbesondere Wigand A. Botan. Hefte, I. S. 121 ff. u. S. 225 ff.

kommenden Umstände führt, dass sowohl für die Unterscheidung, als wie für die Anordnung grösserer Gruppen des Pflanzenreiches, speciell der Gattungen und Ordnungen der anatomische Bau niemals massgebend sein kann, da eine ähnliche anatomische Zusammensetzung bei weit entfernten Formen sich ausbilden kann und auch thatsächlich findet. Dagegen wird die Bedeutung der anatomischen Verschiedenheiten desto grösser, je geringer die morphologischen Unterschiede werden, je näher verwandt mithin die Pflanzen sind, weshalb gerade für die Unterscheidung der Arten die anatomische Methode von grossem Werthe ist. Wenn aber zwei Arten durch Merkmale im anatomischen Baue leicht auseinander zu halten sind, dann müssen dieselben Merkmale auch wichtig sein und vielfach den einzigen Anhaltspunkt abgeben, um solche Pflanzen richtig zu deuten und zu erkennen, die durch Kreuzung der beiden Arten entstanden sind. Diesen Gedanken auf seine Richtigkeit zu prüfen, bezwecken die nachfolgenden Zeilen.

Die Erkenntniss, dass die Bastardnatur einer Pflanze sich nicht nur in einer Mittelstellung in der Mehrzahl der morphologischen Merkmale zeigen, sondern ihre Bestätigung auch in der Ausbildung der scheinbar unbedeutendsten Theile finden müsse, hat schon frühere Untersuchungen beherrscht. Wenn Schott[1] die Mittelstellung hybrider *Primula*-Arten und A. Kerner[2] jene hybrider Pulmonarien gerade an der Form und Vertheilung der Trichome dieser Pflanzen unzweifelhaft nachwies, wenn Wichura[3] zeigte, dass Bastarde, sogar Trippelbastarde der Weiden ihre hybride Natur auf das deutlichste im Baue des Blattnervennetzes verrathen, so sind damit Merkmale verwerthet, die mehr dem anatomischen als dem morphologischen Baue entlehnt sind.

Von grösster Bedeutung muss natürlich die anatomische Methode für die Erkennung hybrider Formen bei jenen Pflanzengruppen sein, bei welchen die Variabilität morphologischer Eigenschaften die Erkennung wirklicher Mittelformen ausser-

---

[1] Schott, Wilde Blendlinge österr. Prim. 1852 u. in Reichb. Icon. flor. Germ. t. XIII.

[2] Kerner A., Monographia Pulmonariarum. 1878.

[3] Wichura, Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreiche. 1865.

ordentlich erschwert, und gerade die Untersuchung solcher Fälle muss für die Beurtheilung des Werthes der Methode von Wichtigkeit sein. Eine solche Pflanzenfamilie finden wir unter anderen in den Coniferen, wesshalb ich auch die Bastarde dieser Familie zum Gegenstande meiner Beobachtungen machte.

Es ist bekannt, dass die Existenz hybrider Coniferen lange Zeit überhaupt bestritten wurde, und auch heute noch ist das Vorkommen mancher derselben durchaus nicht sichergestellt.[1] Einen speciellen Grund zur Untersuchung gab die in neuester Zeit mehrfach resultatlos discutirte Frage[2], ob die von Csató beschriebene *Juniperus Kanitzii*[3] ein Bastard sei oder nicht. Nicht weniger unentschieden ist die Frage nach der Bastardnatur der *Juniperus intermedia* Schur[4] u. a.

Schon jetzt glaube ich behaupten zu können, dass die in nachfolgendem niedergelegten Resultate meiner Beobachtungen nicht nur in diesen und einigen anderen Fällen vollkommene Aufklärung schaffen, sondern dass sie auch die Mittel an die Hand geben, in Zukunft die Entscheidung ähnlicher Fragen wesentlich zu erleichtern.

Die Erwägung, dass es sich nicht blos darum handelt, die Existenz der Bastarde überhaupt nachzuweisen, sondern auch späteren Beobachtern die Möglichkeit zu bieten, dieselben leicht und sicher wiederzuerkennen, bewog mich, meine Untersuchung nur auf den anatomischen Bau der Laubblätter auszudehnen.

Anatomie der Blätter der einheimischen Coniferen.

Um mich bei Besprechung der untersuchten Arten kürzer fassen zu können, möchte ich die allgemeine Anatomie der Blätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung der

---

[1] Focke W., Die Pflanzen-Mischlinge (1881), S. 419, zählt nur drei Bastarde auf und auch diese mit Reserve: *Pinus montana* × *silvestris*, *P. nigricans* × *silvestris*, *P. Pinsapo* × *Abies*. Von letzterer stand mir das einzig existirende, künstlich gezogene, also unzweifelhafte Exemplar nicht zur Verfügung.

[2] Vergl. Simonkaj L., Enum. flor. Transs. p. 597 (1887) u. in Öst. bot. Zeitschr., 1887, S. 369; ferner Borbas in Öst. bot. Zeitschr., 1887, S. 333 u. 405.

[3] Csató in Magy. Növet. Lapok, X. S. 145 (1886).

[4] Schur in Verh. nat. Ver. Siebenb., II. (1851), S. 169.

Gattungen *Pinus* und *Juniperus* in gedrängter Form schildern, dabei bietet sich mir die Gelegenheit, gewisse von anderer Seite begangene Irrthümer zu berichtigen und durch einige Details unsere bisherigen Kenntnisse über die Anatomie der Coniferen-Blätter zu erweitern.[1] Besonders ist es mir darum zu thun, aus der Entwicklung des Blattes jene Thatsachen anzuführen, die für eine vergleichende anatomische Betrachtung von Wichtigkeit sind.

Die Epidermis der Blätter besteht entweder aus Zellen, deren Wände verholzen und an der Aussenseite stärker verdickt sind *(Juniperus)* oder aus ringsum gleichmässig, oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickten, spindelförmigen Zellen *(Pinus)*. Der Inhalt derselben ist Zellsaft, nur vereinzelt findet sich das kleine Zelllumen mit Luft erfüllt, wodurch dann das Blatt ein auffallend graues Aussehen erlangt. Thomas (l. c.) beobachtete dies einmal bei *Pinus Pumilio*, ich wiederholt bei *P. nigricans* und *Cembra*.

Die Verdickungsschichten sind von Poren durchzogen, die entweder gegen die Blatt-Aussenseite verlaufen oder mit Poren benachbarter Zellen correspondiren. Nach Aussen sind die Membranen mit einer mächtigen Cuticularschichte überzogen. Die Spaltöffnungen stehen in Reihen, entweder auf beiden Seiten des Blattes nahezu gleichmässig vertheilt *(Pinus)* oder vorzugsweise auf der Blattoberseite *(Juniperus)*; im letzteren Falle weist die Oberseite im Bereiche der Spaltöffnungen einen Wachsüberzug auf. Die Spaltöffnungen besitzen ausser den Schliesszellen Nebenzellen, sind immer mehr oder minder eingesenkt und von den Nachbarzellen bedeckt.

---

[1] Über die Anatomie der Coniferen-Blätter vergl. insbesondere Thomas, F. De foliorum frondos. Conif. struct. anat. Dissert. 1863. — Ders., Vergl. Anat. d. Conif. Laubbl. in Pringsh. Jahrb. f. w. Bot. IV. S. 25 ff. 1865. — Bertrand C. E., Anatom. comp. d. tiges et d. feuill. d. Gnet. et Conif. in Ann. sc. nat. Ser. V. Tom. XX. p. 5 1874. — Purkyňe, Über d. histol. Untersch. d. Pinus-Spec. in Sitzb. böhm. Ges. d. W. 1875. — De Bary, Vergl. Anat. d. Veget. Org. S. 456, 1877. — Engelmann, Revis. of the Gen. Pinus in Transact. Akad. St. Louis IV. S. 161 ff. 1880. — Wiesner J., Grundzüge d. Bot. I, S. 82.—Meyer, Die Harzg. in d. Bl. d. Abiet. Diss. 1883. — Mahlert, Beitrag z. Kenntn. d. Anat. d. Laubbl. d. Conif. in Bot. Centralbl. XXIV. S. 54 (1887). — Prantl in Engler u. P. Natürl. Pflanzen-Fam., II. Th. I. Abth. S. 38 ff. 1887. — Strassburger Ed., Botan. Practic. 2. Aufl. S. 219, 1887 etc.

Die Schliesszellen selbst sind verholzt mit Ausnahme eines Cellulosestreifens. Unterhalb jeder Spaltöffnung befindet sich im Mesophyll eine kleine Athemhöhle. Unter der Epidermis tritt bei der Mehrzahl der Coniferenblätter ein Hypoderm in mannigfacher Ausbildung und Ausdehnung auf. Dasselbe umhüllt das ganze Mesophyll mantelförmig oder lässt einen Theil der Blattoberseite frei *(Juniperus)*, besteht dabei aus 1—4 Schichten bastfaserartiger, verholzter Zellen oder aus relativ dünnwandigen Zellen, die sich immer, mit Chlorzinkjod behandelt, röthlich färben. Häufig folgt auf eine Schichte dünnwandiger Zellen eine oder mehrere Reihen sklerenchymartiger; immer setzt das Hypoderm unter den Spaltöffnungen aus, zeigt dagegen an den Kanten und in der Nähe der Blattspitze mächtigere Entwicklung. Ausser dem Hypoderm finden sich Inseln von Sklerenchymfasern an anderen Stellen des Mesophylls *(Juniperus)* oder aber cylinderförmige Belege von solchen um die Harzgänge *(Pinus)*. Das chlorophyllreiche Mesophyll zeigt entweder durchaus gleichartige und gleich dicht gestellte Zellen, von denen blos die äussersten senkrecht auf die Blattoberfläche stehen *(Pinus)* oder die Zellen im Umkreise des Blattes sind dichter gefügt bei radialer Anordnung und gehen gegen das Innere in ein lockeres Gewebe über. *(Juniperus)*.

Die Mesophyllzellen der *Pinus*-Arten sind durch vorspringende Membranfalten ausgezeichnet (Armpallisadenparenchym Haberlandt's [1]). Im Mesophyll befinden sich die für die Mehrzahl der Coniferen sehr charakteristischen Harzgänge, mit *(Pinus)* oder ohne *(Juniperus)* Sklerenchymfaserhülle, stets aber ausgekleidet mit chlorophylllosem Epithel aus zarten dünnwandigen Zellen. Letztere wurden häufig übersehen (Vergl. Meyen, Physiolog. I. tab. VI., Fig. 2, Willkomm, Forstl. Flora, 2. Aufl. S. 56 u. a.). Kommt eine Sklerenchymhülle vor, so ist dieselbe häufig durch einzelne dünnwandige Zellen unterbrochen, die Durchtrittzellen.[2] *Juniperus* besitzt einen einzigen Harzgang, der an der Blattunterseite zwischen dem Fibrovasalstrang und der Epidermis verläuft. Bei *Pinus*-Arten finden wir mehr oder minder zahlreiche

---

[1] Jahrb. f. wissensch. Bot., XIII. S. 102, 1882.

[2] Vergl. Möbius in Jahrb. f. wiss. Bot. XVI. S. 265.

Harzgänge. Engelmann (l. c.) hat einer Eintheilung der *Pinus*-Arten nach der Stelle des Vorkommens dieser Harzgänge vorgenommen und unterschied hiebei periphärische, d. i. unmittelbar unter der Epidermis gelegene, parenchymatische, d. i. vom Mesophyll rings umgebene und centrale, d. i. der Gefässbündelscheide unmittelbar anliegende Harzgänge. Auch ich will diese Bezeichnungen im Folgenden anwenden. Mit Rücksicht auf die Constanz und Grösse der Harzgänge unterscheidet Thomas (l. c. p. 51) primäre und accessorische. Von ersteren verlaufen in jedem *Pinus*-Blatte je einer in den Kanten, ausserdem finden wir accessorische in verschiedener Zahl, und zwar sowohl auf der Oberseite als an der Unterseite. Unter den accessorischen Harzgängen lassen sich wieder zwei Arten unterscheiden, und zwar solche, die ich secundäre nennen möchte, die den primären an Grösse nicht oder nur wenig nachstehen, nahezu constant auftreten und auch bis nahe an die Blattspitze gehen und tertiäre, die zwischen den secundären meist vereinzelt, aber auch paarweise auftreten können, viel enger sind und niemals die Blattspitze erreichen. An dem Blattquerschnitte von *Pinus silvestris* in Fig. 3 der Taf. I tritt dieser Unterschied der Harzgänge deutlich hervor. Schon Thomas (l. c.) räumt übrigens ein, dass nicht alle seiner „accessorischen" Harzgänge gleich alt und gleichwerthig sind. Die Mitte des Blattes wird von dem ungetheilten Gefässbündel eingenommen *(Juniperus)* oder von einem chlorophylllosen Gewebe, in dem sich die beiden collateralen Gefässbündel, im Querschnitte schräg und mit dem Siebtheile nach Aussen gestellt, befinden *(Pinus)*.

Eine verholzte Gefässbündelscheide grenzt diesen Centralcylinder gegen das Mesophyll ab. Der innere Theil des Xylems weist Spiralgefässe auf, an die radial gestellte Tracheiden stossen, die sich in das Phloem fortsetzen und dort mit Siebröhren vorkommen. Zarte Markstrahlen durchziehen beide Theile des Gefässbündels. An die Siebtheile legen sich häufig Belege von Sklerenchymfasern in mehr oder minder mächtiger Ausbildung; bei den *Pinus*-Arten vereinigen sich überdies oft die Sklerenchymbelege der beiden Bündel zu einer dieselben verbindenden Brücke, von der dann wieder bei einzelnen Arten mächtige Sklerenchymfaserbündel sich zwischen die Xyleme schieben.

Eine Eigenthümlichkeit der Gefässbündel sind Tracheidensäume (das Transfusionsgewebe Mohl's [1]), die sich sowohl an das Xylem, wie an das Phloem nach Aussen anschliessen, einige Zellenreihen stark sind und bald aus behöft getüpfelten, zellsafthältigen Tracheiden *(Pinus)*, bald aus solchen mit balkenförmigen, unregelmässigen Membranverdickungen bestehen *(Juniperus)*.

Der Umriss des Querschnittes hängt bei den beiden in Betracht kommenden Gattungen mit den Stellungsverhältnissen des Blattes auf das innigste zusammen, er ist bei einzeln frei abstehenden Blättern mehr minder abgerundet, bei paarweise stehenden oder dem Stamm angedrückten Blättern an einer Seite flach oder concav, an der anderen convex und weist bei Blättern, die in grösserer Zahl in einer Scheide vereinigt stehen eine polygonale Form auf.

Eine der wichtigsten Forderungen, die bei jeder Verwerthung anatomischer Merkmale für die Systematik erhoben werden muss, ist die, dass nur Gleichwerthiges verglichen werde. Unter Gleichwerthigem haben wir in unserem Falle aber nicht nur zwei Blätter überhaupt zu verstehen, sondern zwei ganz gleiche Stellen der Blätter, und dass es unbedingt nothwendig ist, hiebei mit grösster Vorsicht vorzugehen, dürfte die folgende Darlegung zeigen.

Die mit Rücksicht auf die Unterscheidung der Arten wichtigsten Theile in dem Blatte einer *Pinus* sind die Epidermis, das Hypoderm und die Harzgänge. Verfolgen wir nun den Bau einer Nadel von der Basis bis zur Spitze, so sehen wir zunächst an der Basis selbst (in der Scheide) die Epidermis nur schwach verdickt, die Verdickung nimmt zu, je mehr wir uns der Blattmitte nähern und erhält erst im unteren Blattdrittel die charakteristische Ausbildung. Ebenso verhalten sich die mechanischen Zellen des Hypoderms, an der Basis fehlen sie zwar nicht, haben aber nur wenig verdickte Wände; auch gegen die Spitze zu wird der Sklerenchymmantel schwach, bei Arten mit 2—4schichtigem Hypoderm finden wir an dieser Stelle oft nur eine einzige Reihe sklerenchymatischer Zellen. [2] Selbst das chlorophyllhaltige Meso-

---

[1] Botan. Zeitung, 1871, S. 10.

[2] Vergl. hierüber auch Mahlert l. c. S. 122.

phyll weist einen Unterschied zwischen der Basis und dem übrigen Blatte auf, da an der ersteren sehr oft die sonst so charakteristische Ausbildung der Armpallisadenzellen unterbleibt und nur ein Parenchym aus abgerundeten Zellen mit gleichdicken Membranen sich findet. Schon aus der Unterscheidung primärer, secundärer und tertiärer Harzgänge kann entnommen werden, wie sich dieselben im Verlaufe des Blattes verhalten; erstere finden wir in allen Theilen, die secundären stets an der Basis, von wo sie wenigstens bis in das oberste Blattviertel verfolgt werden können, während unter den tertiären manche kaum die Blattmitte erreichen. An den Gefässbündeln treten nur insoferne Veränderungen auf, als diese in der Nähe der Spitze sich rasch verjüngen und schliesslich allmählig in einige Tracheidenreihen auslaufen.

Nach diesen kurzen Angaben dürfte es immerhin ganz begreiflich werden, dass wir die verschiedensten Bilder der Gewebevertheilung erhalten können je nach der Stelle, an welcher der Querschnitt ausgeführt wurde. Um sich daher vor Irrthümern zu bewahren, ist es unbedingt nothwendig, für alle Vergleiche einen bestimmten Theil des Blattes zu benützen, ich empfehle zu diesem Zwecke das Stück zwischen dem unteren Blattdrittel und der Mitte, da dort alle im Blatte überhaupt auftretenden Elemente sich in vollkommenster Entwicklung befinden. Meine sämmtlichen späteren Angaben beziehen sich auch, soweit nichts anderes bemerkt ist, auf diesen Abschnitt des Blattes.

Ein nicht minder wichtiger Factor ist das Alter des Blattes. Es ist im vorhinein zu erwarten, dass in einem jungen Blatte nicht alle Elemente dieselbe Ausbildung zeigen wie in einem älteren. Gerade bei den Blättern der Coniferen tritt dies sehr auffallend hervor. Alle mechanischen Zellen erlangen erst nach Ablauf des ersten Vegetationsmonates ihre vollkommene Ausbildung, auch die tertiären Harzgänge kommen vielfach erst nach dem zweiten Monate zur Entwicklung, und es ist daher räthlich, stets nur ältere Blätter zum Vergleiche heranzuziehen. Es ist dies umso vortheilhafter, weil die Coniferenblätter sich nach dem ersten Jahre nicht mehr wesentlich ändern.

Schliesslich möchte ich noch hervorheben, dass abgesehen von individuellen Verschiedenheiten, deren Grenzen nur durch

zahlreiche Beobachtungen festgestellt werden können, bei einzelnen Arten auch anatomische Verschiedenheiten in verschiedenen aufeinanderfolgenden Jahren eintreten können. Es gilt dies insbesondere mit Rücksicht auf die Zahl der Harzgänge, die gewisse Grenzen niemals überschreitet, innerhalb derselben aber manchmal sehr variirt. Ich habe in dieser Hinsicht besonders *Pinus silvestris* und *P. nigricans* untersucht und theile in der nachfolgenden Tabelle die Zahl der Harzgänge der in aufeinanderfolgenden Jahren auf derselben Pflanze gebildeten Blätter mit.[1]

Pflanze — beiläufiges Alter im letzten Jahre	Jahr	Zahl der Harzgänge in einem Blatte			Anmerkung
		primäre	secundäre	tertiäre	
Pinus silvestris 30 Jahre alt	1884	2	5	0	
	1885	2	5	2	
	1886	2	5	4	
	1887	2	5	2	
Pinus silvestris 15 Jahre alt	1883	2	6	0	in 2 Bl. treten je 2 tertiäre H. auf.
	1884	2	6	3	
	1885	2	6	1	
	1886	2	6	3	
	1887	2	6	5	
Pinus nigricans 40 Jahre alt	1884	2	2	0	
	1885	2	2	0	
	1886	2	2	2	
	1887	2	3	2	
Pinus nigricans 25 Jahre alt	1883	2	1	0	
	1884	2	2	0	
	1885	2	2	0	
	1886	2	2	1	
	1887	2	3	1	

[1] Es wurden von den in jedem Jahre gebildeten Blättern je 10 untersucht und aus diesen Resultaten das Mittel genommen.

Aus diesen Zahlen ergibt sich einerseits, dass die Zahl der Harzgänge bei *P. nigricans* und *silvestris* in aufeinanderfolgenden Jahren in den Blättern derselben Pflanze schwankt, dass anderseits sich im Allgemeinen eine Zunahme der Zahl bei höherem Alter erkennen lässt.

Hier wäre auch der Beobachtung Thomas'[1] zu gedenken, dass bei *Pinus*-Arten an den Keimblättern und ersten Stengelblättern die Sklerenchymhüllen vielfach fehlen.

Nachdem ich im vorhergehenden die Anatomie der Coniferenblätter, soweit es für meine Zwecke nöthig ist, in Kürze geschildert, ferner jene Momente angeführt habe, deren Beobachtung bei Vergleichung anatomischer Befunde wichtig ist, gehe ich zur Beschreibung der von mir untersuchten Formen über.

I. Pinus.

1. *Pinus silvestris.*

Linné Spec. plant. ed. 1. p. 1000. (1753) — Vergl. Taf. I. Fig. 2.

Epidermiszellen sklerenchymatisch, im Querschnitte isodiametral, 0·02 Mm. dick. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, besonders auf der Oberseite. Hypoderm aus einer Schichte relativ dünnwandiger, centripetal verdickter, farbloser Zellen zusammengesetzt, unter den Spaltöffnungen unterbrochen. Harzgänge periphär, die äusseren Belagzellen im Hypoderm, umgeben von 9—14 Sklerenchymfasern, diese immer einreihig, Durchtrittzellen selten. Zahl der Harzgänge: 2 primäre constant in den Kanten, secundäre auf der Blattunterseite wenigstens 4, höchstens 6, auf der Blattoberseite 1—2, tertiäre auf der Blattunterseite 4—5, auf der Blattoberseite 1. Gesammtzahl 7—14. Armpallisadengewebe 3—5schichtig. Bastbündel zwischen den Gefässbündeln mächtig, die Siebtheile halb umfassend und bis über die Mitte des Blattes reichend. Tracheidensaum 2 bis 6schichtig.

Die angegebenen Merkmale sind als constant anzusehen. Ich überzeugte mich davon durch die Untersuchung zahlreicher Exemplare aus verschiedenen Gegenden, nämlich aus Schweden

[1] De foliorum frondosorum coniferarum struct. anatom. p. 16.

(Upsala), Russland (Petersburg) dem Deutschen Reich (Harz, Köln), Österreich (Tirol, Ober- und Unter-Österreich, Böhmen, Mähren, Steiermark, Siebenbürgen).

Variationen zeigen sich bloss in der Zahl der Harzgänge, den häufigsten Fall stellt die Abbildung auf Tafel I, Fig. 2, dar. Ausser den primären Harzgängen in den Blattkanten finden sich vier secundäre auf der Unterseite. Zwischen diesen können tertiäre auftreten oder fehlen. Es schwankt dies bei den Blättern desselben Baumes, sogar in einem Blatte können sich auf der einen Hälfte die tertiären Harzgänge finden, während sie auf der anderen fehlen. Auf der Oberseite stehen häufig zwei secundäre, zwischen denen sich ein tertiärer einschalten kann. So sehr variabel diese Verhältnisse sind, so halten sie sich doch immer streng an die angegebenen Grenzen. Eine so grosse Zahl von Harzgängen, wie sie Schacht[1] und Thomas[2] angeben, nämlich 22—24 konnte ich niemals finden. Auch die Angabe Willkomms[3] „mit zahlreichen periphären Harzgängen" könnte leicht zu Irrthümern führen.

Im Hypoderm treten hie und da in den Blattkanten kleine Bastbelege auf, die aber gleichfalls nicht charakteristisch genannt werden können, da sie häufig fehlen.

Die Unterschiede zwischen *P. silvestris* und den anderen noch zu erörternden Arten will ich bei Besprechung dieser angeben. Die Art der Unterscheidung, wie sie Bertrand[4] versuchte, ist jedoch keinesfalls berechtigt. Derselbe gibt als Unterschied von *P. contorta*, *rubra*, *pungens* und *Pinaster* das Vorkommen eines Harzganges unter der Blattoberseite an, während gerade dieses Merkmal am wenigsten verlässlich ist, sondern ein solches vielmehr in der charakteristischen Ausbildung des Hypoderms liegt. Anderseits erklärt Bertrand den anatomischen Bau der Blätter von *P. silvestris* von jenem der *P. Pumilio* Hnke., *Laricio* Poir., *Brutia* Ten., *Austriaca* Hook., *Marsoniana* Sz., *Salzmanni* Dun. und *Halepensis* Ait. für nicht verschieden; eine

---

1 Lehrb. d. Anatom. u. Physiol. II. S. 121.

2 Pringsheim Jahrb. f. wiss. Bot. IV. S. 51.

3 Forstl. Flora. Ed. 2, S. 194.

4 l. c. S. 100.

Angabe, deren Unrichtigkeit aus den nachfolgenden Zeilen erhellen dürfte [1].

2. *Pinus montana.*

Duroi Observ. botan. p. 42. (1771). — Vergl. Taf. I. Fig. 1.

Ich bemerke, dass ich unter dem Sammelnamen *P. montana* die drei Arten *P. Pumilio* Hnke., *P. Mughus* Scop. und *P. humilis* Sk. zusammenfasse, und zwar nur aus dem Grunde, weil in dem anatomischen Baue derselben ein Unterschied nicht bemerkbar ist.

Epidermiszellen relativ gross, 0·04 Mm. hoch, mit stark verdickten Membranen, aber immer sichtbarem Lumen. Hypoderm aus einer Schichte farbloser dünnwandiger Zellen bestehend, die nur unter den Spaltöffnungen unterbrochen ist. Harzgänge periphär, aber den Verlauf des Hypoderms nicht störend, mit einem Mantel aus 9—14 Sklerenchymfasern umgeben, der meist einschichtig, seltener angedeutet-zweischichtig ist. Primäre Harzgänge stets zwei in den Kanten, secundäre können fehlen oder je einer an der oberen und unteren Seite. Tertiäre Harzgänge relativ sehr selten, können durch Spaltung der secundären oder durch Einschaltung zwischen dieselben auf der Blattunterseite entstehen. Die Gesammtzahl beträgt im Minimum 2, im Maximum 6. Armpallisadengewebe 3—5schichtig. Die beiden Gefässbündel sind verbunden durch eine Brücke von Sklerenchymfasern, die die Siebtheile halb umgibt und 1—3 Zelllagen umfasst, mitunter aber auch ganz fehlt. Tracheidensaum 2—6schichtig.

Der auf Taf. I, Fig. 1, dargestellte Querschnitt stellt den bei Weitem häufigsten Fall dar. Die Variationen in der Zahl der Harzgänge finden sich zumeist bei Exemplaren aus verschiedenen Gebieten; so zeigten Exemplare aus den siebenbürgischen Gebirgen vorherrschend Nadeln mit nur zwei primären Harzgängen, an Exemplaren aus den Tiroler Alpen von 16 verschiedenen Standorten herrschten Nadeln mit zwei primären und zwei secundären Harzgängen vor, ausserdem zeigten sich tertiäre Harzgänge häufig bei Pflanzen aus dem Riesengebirge u. s. f. Überdies

[1] Vergl. auch Drude in Isis 1881.

wurden Exemplare aus den niederösterreichischen, steirischen, Krainer und Salzburger Alpen untersucht. Dabei constatirte ich, dass tertiäre Harzgänge überhaupt selten sind; treten sie jedoch auf, so finden sich entweder zwei an Stelle des einen secundären in der Mitte der Unterseite oder je einer zwischen dem secundären und einem primären eingeschaltet.

Von *P. silvestris* ist *P. montana* anatomisch immer leicht zu unterscheiden. Der Blattquerschnitt ist im Allgemeinen viel breiter als bei jener (Verhältniss der Höhe zur Breite bei *P. silvestris* = 3 : 7, bei *P. montana* = 4 : 7). Die Epidermiszellen sind bedeutend höher und breiter; das Hypoderm ist dünnwandiger, die Harzgänge stehen von demselben etwas ab, die Bastbrücke zwischen den beiden Gefässbündeln ist bedeutend schwächer und erfüllt niemals den Raum zwischen denselben; überdies ist die Zahl der Harzgänge constant geringer.

3. *Pinus Rhaetica.*

(*P. montana × silvestris.*)

Brügger ap. Christ in Flora 1864. no. 10. p. 150. — Jahresber. nat. Ges. Graub. XXIX. S. 173.[1] — Vergl. Taf. I. Fig. 3.

Ich erhielt Exemplare dieser hybriden Föhre von Herrn Prof. v. Kerner aus Trins im Gschnitzthale in Tirol. Dieselben zeigten im anatomischen Baue eine ausgesprochene Mittelstellung:

Epidermiszellen etwas höher als breit, 0·03 Mm. hoch, mit sehr geringem Lumen. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten. Hypoderm einschichtig, aus farblosen Zellen zusammengesetzt, deren Membranen etwas centripetal verdickt sind. Harzgänge periphär dem Hypoderm angelehnt oder in dieses hineingedrückt, mit Sklerenchymfasern umgeben, diese 9—14, einschichtig oder hie und da paarweise mit vereinzelten Durchtrittzellen. Primäre Harzgänge in den Kanten stets vorhanden, secundäre constant zwei an der Blattunterseite, einer an der Blattoberseite, tertiäre je einer zwischen einem secundären und einem primären,

---

[1] Christ bespricht in „Flora“ 1864, S. 153 Mittelformen zwischen *P. silvestris* und *P. montana*, von denen eine Heer (Verh. schw. nat. Ges. Luzern 1862, S. 182) als *P. silvestris hybrida* bezeichnete. Sicher lässt es sich nicht beweisen, dass Christ's Mittelformen Bastarde waren, und nur in diesem Falle wäre der Name *P. hybrida* Heer als älterer vorzuziehen.

überdies häufig einer zwischen den beiden secundären an der Blattunterseite. Maximalzahl 8, Minimalzahl 5. Bastbündel zwischen den Gefässbündeln 3—4schichtig, die Siebtheile halbumfassend, nie bis zur Blattmitte reichend. Armpallisadengewebe 3—5schichtig; Tracheidensäume 3—6schichtig.

Wie in morphologischer Beziehung lässt sich auch anatomisch bald eine grössere Ähnlichkeit mit einer, bald mit der anderen der beiden Stammarten erkennen. Die grössere Verwandtschaft mit *P. montana* äussert sich in der Abnahme der Zahl der Harzgänge und Vergrösserung der Epidermiszellen, die Annäherung an *P. silvestris* zeigt sich an dem entgegengesetzten Verhalten, ausserdem in der Verstärkung des centralen Bastbündels. Übrigens finden sich auch auf ein und derselben Pflanze grössere Verschiedenheiten des anatomischen Baues der Blätter, als bei den Stammarten. So fand ich an einem Zweige unter 50 Blättern 11 mit je 5, 4 mit je 6, 26 mit je 7 und 9 mit je 8 Harzgängen.

Nachstehende Tabelle dürfte als Ergebniss des bisher mitgetheilten die Unterschiede von *P. silvestris* L. und *montana* Dur. einerseits, die Mittelstellung der *P. Rhaetica* Brgg. anderseits deutlich zeigen.

	P. silvestris L.	*P. Rhaetica* Brgg.	*P. montana* Dur.
Höhe der Epidermiszellen	0·02 Mm.	0·03 Mm.	0·04 Mm.
Hypoderm	Centrale Zellwände etwas verdickt. An den Blattkanten häufig Sklerenchymfasern.	Centrale Zellwände schwach verdickt. Sklerenchymbelege an den Blattkanten fehlen.	Centrale Zellwände nicht verdickt. Sklerenchymbelege an den Blattkanten fehlen.
Harzgänge	7—14 (meist c. 11) in das Hypoderm vertieft.	5—8 (meist 7) dem Hydoderm knapp anliegend.	2—6 (meist 4) dem Hypoderm anliegend.
Bast zwischen den Gefässbündeln	Aus 5—8 Zellreihen zusammengesetzte Bündel.	3—4schichtige Bastbrücke.	1—3schichtige Bastbrücke.
Verhältniss der Höhe des Querschnitts zur Breite	3 : 7	3·5 : 7	4 : 7

4. *Pinus nigricans.*

Host Flora Austriaca II. p. 428. — Vergl. Taf. I. Fig. 4.

Epidermiszellen von nahezu quadratischem Umfange mit etwas langgestrecktem kleinen Lumen. Spaltöffnungen an beiden Blattseiten zahlreich. Hypoderm 2schichtig. Äussere Schichte aus einer Lage relativ dünnwandiger farbloser Zellen bestehend; innere Schichte an der Unterseite und Oberseite verschieden ausgebildet, an der ersteren aus 2 [1], an der letzteren aus 1 Lage von Sklerenchymfasern gebildet. Harzgänge parenchymatisch, niemals dem Hypoderm anliegend, durch 1—2 Grundgewebszelllagen von diesem getrennt, mit einem Mantel aus 10 bis 16 Sklerenchymfasern umgeben. Zahl der Harzgänge sehr variabel, im Maximum 9, im Minimum 3, meistens 7—8. Armpallisadengewebe 3—6 schichtig. Die Siebtheile der Gefässbündel sind durch eine 1—3schichtige Brücke aus verdickten Zellen verbunden, die jene halb umfassen. Tracheidensäume 2- bis 5schichtig.

So beständig der angeführte Bau des Hypoderms, der Epidermis und des Grundgewebes ist, so wenig lässt sich eine Zahl der Harzgänge als typisch ansehen. An einem Exemplare herrscht gewöhnlich eine Zahl vor; auch findet sich eine Zahl an den Bäumen einer Gegend meistens als die weitaus häufigste. So fand ich in den Blättern der Schwarzföhre bei Gloggnitz in Niederösterreich meistens 3 Harzgänge, bei Baden 8, bei Mödling 7 u. s. f. Immer verläuft in den Kanten des Blattes je ein primärer Harzgang, ausserdem kommen häufig folgende Fälle vor: 1. nur 1 secundärer Harzgang an der Unterseite, 2. 2 secundäre an der Unterseite, 1 oder 2 an der Oberseite, 3. 2 secundäre und 2 tertiäre auf der Unterseite, 1 oder 2 secundäre an der Oberseite, 4. 2—4 Harzgänge auf der Unterseite, keine auf der Oberseite u. s. f.

Von *P. silvestris* und *P. montana* ist *P. nigricans* leicht durch das 2schichtige Hypoderm mit Sklerenchymfasern und durch die

[1] Oft ist die zweite Lage allerdings nur durch einzelne Zellen angedeutet. Mahlert l. c. S. 121 fasst unter dem Namen *P. Laricio* jedenfalls alle in diese Gruppe gehörenden Arten zusammen, bei *P. nigricans* kommen nie 4—5 Zellschichten im Hypoderm vor.

von diesem entfernten Harzgänge zu unterscheiden. Auch von *P. Laricio* Poir. und *Halepensis* Ait. ist das Blatt von *P. nigricans* gut verschieden; im Gegensatze zu den diesbezüglichen Angaben Bertrand's (l. c. p. 100), worauf ich übrigens bei anderer Gelegenheit zurückzukommen gedenke.

5. *Pinus Neilreichiana.*

(P. nigricans × *silvestris.)*

Reichardt in Verh. zool. botan. Ges. XXVI. S. 461. — Vergl. Taf. I. Fig. 5.

Zur Untersuchung lagen mir 2 Exemplare dieses seltenen Bastardes vor, das Originalexemplar Reichardt's von Grossau bei Vöslau in Niederösterreich und ein von mir heuer in der „Eng" bei Reichenau in Niederösterreich aufgefundenes. Die Blätter beider Pflanzen stimmten in ihrem Baue im Wesentlichen überein, das von mir gefundene Exemplare stand jedoch der *P. silvestris* etwas näher, das Reichardt'sche dagegen der *P. nigricans*. Epidermiszelle nahezu isodiametrisch mit verlängertem kleinen Lumen. Spaltöffnungen auf beiden Seiten des Blattes, etwas zahlreicher auf der Oberseite. Hypoderm 2schichtig oder auf der Blattoberseite 1schichtig, äussere Schichte aus einer Lage dünnwandiger Zellen bestehend, innere Schichte aus einer Lage sklerenchymatischer Zellen zusammengesetzt. Nur an den Blattkanten ist das Hypoderm durch 2 bis 3 Sklerenchymfaserlagen verstärkt. Harzgänge parenchymatisch, jedoch dem Hypoderm genähert, hie und da demselben anliegend, mit 1schichtigem Sklerenchymfasermantel umgeben; dieser aus 9—15 Zellen gebildet. Durchtrittzellen selten. Zahl der Harzgänge, mit Ausnahme der primären, schwankend, 5—12, meist 8—9. Armpallisadenparenchym 3—5schichtig. Die Siebtheile der Gefässe sind durch eine mehr minder breite Bastbrücke verbunden, die dieselben halb umschliesst und aus 2—5 Zelllagen besteht. Tracheidensaum 2—5schichtig.

Je nachdem *P. Neilreichiana* sich einer der beiden Stammarten nähert, treten natürlich kleine Modificationen des angegebenen Baues auf, so tritt der sklerenchymatische Theil des Hypoderms oft bedeutend zurück, bald wird er durch Vermehrung der Zellen beinahe 2schichtig; ebenso rücken die Harzgänge dem Hypoderm bald näher, bald entfernen sie sich wieder.

Zum Zwecke der besseren Übersicht will ich auch hier in einer Tabelle die Unterschiede der *P. Neilreichiana* von ihren Stammarten angeben:

	P. nigricans Host.	*P. Neilreichiana* Reichdt.	*P. silvestris* L.
Höhe der Epidermiszellen	0·04 Mm.	0·03 Mm.	0·02 Mm.
Hypoderm	2schichtig, äussere Schichte: 1 Lage dünnwandiger Zellen, innere Schichte: 2 Lagen sklerenchymatischer Zellen.	Unterseits 2schichtig, oberseits 1schichtig, äussere Schichte: 1 Lage dünnwandiger Zellen, innere Schichte: 1 Lage sklerenchymatischer Zellen.	1schichtig, aus 1 Lage dünnwandiger Zellen bestehend.
Harzgänge	3—9 (meist 7—8) parenchymatisch, mit 10—16zelliger Hülle.	5—12 (meist 8—9) parenchymatisch, dem Hypoderm genähert, mit 9—15zelliger Hülle.	7—14 (meist 11) periphär, mit 8—14zelliger Hülle.
Bastbrücke zwischen den Gefässbündeln.	schmal, aus 1—3 Zelllagen gebildet.	schmal, aus 2—5 Zelllagen gebildet.	breit, aus 5—8 Zelllagen gebildet.
Verhältniss der Höhe zur Breite des Querschnittes.	3·5 : 7	circa 3·4 : 7	3 : 7

II. Juniperus.

6. *Juniperus communis.*

Linné Spec. plant. ed. 1. p. 1470. (1753). — Vergl. Taf. II. Fig. 3.

Querschnitt dreieckig mit abgerundeter Spitze und scharfen Kanten. Verhältniss der Höhe zur Breite circa 3·5 : 9. Epidermiszellen gross, tafelförmig mit stark excentrisch verdickten Membranen. Spaltöffnungen nur auf der Oberseite, und zwar auf einer

die Hälfte der Oberseite einnehmenden mittleren Fläche, die mit einem körnigen Wachsüberzuge bedeckt ist. Hypoderm die ganze Unterseite und die beiden äusseren Viertel der Oberseite überziehend, aus zwei Schichten von Sklerenchymfasern bestehend, an den Ecken verstärkt. Unter der Mitte der Oberseite verläuft ein aus 4—9 Sklerenchymfasern bestehender hypodermaler Strang. Harzgang unter dem Gefässbündel verlaufend und von diesem durch 1—2 Zelllagen getrennt, bis an die Epidermis oder das Hypoderm reichend, weit, mit circa 10—16 Epithelzellen. An der Unterseite des Gefässbündels liegt ein einschichtiger Belag aus 6—8 Bastzellen, die den Siebtheil umgeben. Tracheidensäume an beiden Seiten des Gefässbündels, 3—7schichtig. aus Tracheiden mit Hoftüpfeln und balkenartigen Membranvorsprüngen bestehend. Mesophyll aus parenchymatischen Zellen gebildet, diese in 3—5 Lagen mit kleinen Intercellularräumen.

Die Ausbildung des Blattes von *Juniperus communis* ist sehr constant gleich. Von kleinen Abänderungen fand ich hie und da eine Schwächung des Hypoderms dadurch, dass die innere Schichte nur aus vereinzelten, entfernt stehenden Zellen bestand.

Untersucht wurden Exemplare aus Österreich-Ungarn (Siebenbürgen, Ungarn, Galizien, Croatien, Steiermark, Krain, Nieder-Österreich, Tirol), Schweden, Russland und Griechenland. An den aus dem Süden Europas stammenden Exemplaren (Griechenland, Fiume) fand sich eine schwächere Ausbildung des mittleren hypodermalen Bündels (1—3zellig), dagegen eine Verstärkung des Hypoderms an den Kanten (3—4schichtig). An Exemplaren, die in Upsala gesammelt waren, zeigte sich gleichfalls häufig ein Ausbleiben des Sklerenchymfaserbündels an der Blattoberseite, doch kam es bei Blättern desselben Exemplares auch zur Ausbildung.

7. *Juniperus nana.*

Willden. Spec. plant. IV. p. 854. (1805). — Vergl. Taf. II. Fig. 1.

Querschnitt des Blattes im Allgemeinen abgerundet dreieckig mit ausgerandeter Spitze, wenig scharfen Kanten und ausgehöhlter Oberseite. Verhältniss der Höhe zur Breite circa 3·2 : 9. Epidermiszellen tafelförmig, an den Kanten verkleinert, mit stark excentrisch verdickten Membranen. Spaltöffnungen nur auf der Blattoberseite, und zwar die mittleren sechs Achtel bedeckend.

So weit ist auch die Oberseite mit einer sehr dichten körnigen Wachsschichte überzogen. Hypoderm die Seitenwände der Unterseite und die seitlichen Achtel der Blattoberseite überziehend aus einer Schichte kleiner sklerenchymatischer Zellen bestehend, niemals bis an den Harzgang reichend. Harzgang unter dem Gefässbündel, von diesem und von der Epidermis durch je 1—2 Zelllagen getrennt, weit, mit circa 8—12 Epithelzellen umgeben. Siebtheil der Gefässbündel mit einem Belage von 2—4 weiten Bastzellen oder ganz unbedeckt. Tracheidensaum an beiden Seiten des Gefässbündels aus 3—6 Schichten behöfter und mit Membranvorsprüngen versehener Tracheiden bestehend. Mesophyll parenchymatisch, chlorophyllreich, gegen das Centrum mit Intercellularräumen, 3—5 schichtig.

Ich untersuchte zahlreiche Exemplare dieser Art, insbesondere solche aus Tirol, Steiermark, Siebenbürgen, aus den Schweizer Alpen, den Pyrenäen, ferner aus Schweden und Lappland. Mit Rücksicht auf die Frage, ob *J. nana* eine Art oder nur eine alpine Varietät der *J. communis* sei, wie viele Autoren glauben, waren besonders Exemplare, die im Innsbrucker und Wiener botanischen Garten cultivirt wurden, von Interesse; dieselben wiesen einen vollkommen normalen Bau auf, was wohl auch mit beitragen dürfte, die berührte Frage im ersteren Sinne zu entscheiden.

Von *J. communis* unterscheidet sich *J. nana* im Blattquerschnitte insbesondere durch den Umriss desselben, durch das immer einfache und weniger weit sich erstreckende Hypoderm, durch den Mangel des hypodermalen Bastbündels in der Mitte der Oberseite, durch den kleineren Harzgang und durch den schwächeren Bastbelag an der Unterseite des Gefässbündels.

8. *Juniperus intermedia.*

Schur in Verh. siebenb. naturf. Ver. II. (1851) S. 169. — Vergl. Taf. II. Fig. 2.

Mir lag *Juniperus intermedia* von zwei Standorten zur Untersuchung vor: Vom Gschnitzthale in Tirol, wo sie Prof. Dr. A. v. Kerner auffand und ich im vergangenen Sommer zwischen den Stammarten sammelte und vom Zirbenjoch am Achensee, wo sie A. Kerner 1864 unter gleichen Umständen fand (Herb. Kerner).

Querschnitt des Blattes dreieckig mit abgerundeten Kanten, flacher Oberseite und abgeflachter Spitze. Verhältniss der Höhe zur Breite circa 3·4 : 9. Epidermiszellen plattenförmig mit stark excentrisch verdickten Membranen. Spaltöffnungen nur auf der Blattoberseite, und zwar auf den mittleren vier Sechsteln derselben, die so weit mit einem mässig dicken körnigen Wachsüberzug bedeckt ist. Hypoderm meist einschichtig, aus Sklerenchymfasern bestehend, hie und da und insbesondere an den Kanten durch Zellen einer zweiten Reihe verstärkt, unterseits bis zum Harzgang, oberseits bis über die äussersten Sechstel der Oberfläche reichend. Harzgang unter dem Gefässbündel, weit, von jenem durch 1—2 Zelllagen getrennt, an die Epidermis oder das Hypoderm anstossend, mit 10—12 Epithelzellen umgeben. Siebtheil des Gefässbündels aussen mit einem Belage von 4—6 Bastzellen. Tracheidensaum an beiden Seiten des Gefässbündels, aus 3—6 Schichten behöfter, mit vorspringenden Membranverdickungen versehener Tracheiden bestehend. Mesophyllzellen zarthäutig, chlorophyllreich, radial angeordnet, gegen das Centrum mit kleinen Intercellularen, 3—5 schichtig.

Der hybriden Natur entsprechend finden sich bald Exemplare, die der *J. communis* näher stehen, bald solche, die mit *J. nana* mehr Ähnlichkeit haben. Erstere zeichnen sich durch stärkere, letztere durch schwächere Hypodermentwicklung aus. Sowie die Constanz der anatomischen Merkmale entschieden dafür spricht, dass *J. nana* von *J. communis* als Art getrennt werden muss, so geht aus der Mittelstellung der *J. intermedia* deutlich hervor, dass sie, trotz der gegentheiligen Ansicht anderer Autoren [1], als ein Bastard derselben anzusehen ist. Zu demselben Resultate führt übrigens auch ein sorgfältiger Vergleich der Blattform, des Wuchses, sowie der Form der Früchte.

Die folgende Übersicht mag die Unterscheidung der *J. nana* und *communis*, sowie die Erkennung der *J. intermedia* erleichtern:

---

[1] Vergl. z. B. Willkomm Forstl. Flora II. Ed., S. 265.; Simonkaj, Enum. Flor. Transs. p. 597 u. v. a.

	J. communis L.	*J. intermedia* Schur	*J. nana* Willd.
Form des Querschnittes	dreieckig mit abgerundeter Spitze, scharfen Kanten und flacher Oberseite.	dreieckig mit abgeflachter Spitze, stumpfen Kanten und flacher Oberseite.	dreieckig mit ausgerandeter Spitze, abgerundeten Kanten und concaver Oberseite.
Hypoderm	die ganze Unterseite und die Hälfte der Oberseite bedeckend, 2 schichtig, Mittelstrang vorhanden.	die ganze Unterseite und ein Drittel der Oberseite bedeckend, 1 schichtig und nur an den Kanten und sonst stellenweise 2 schichtig, Mittelstrang fehlt.	die Seitenflächen der Unterseite und ein Viertel der Oberseite bedeckend, 1 schichtig, Mittelstrang fehlt.
Harzgang	sehr weit, an das Hypoderm anstossend, von der Gefässbündelscheide kaum getrennt, Epithelzellen 10—16.	weit, an das Hypoderm anstossend, von der Gefässbündelscheide getrennt, Epithelzellen 10—12.	weit, von der Epidermis und von der Gefässbündelscheide durch 1—2 Zelllagen getrennt, Epithelzellen 8—12.
Bastbelag an der Unterseite des Gefässbündels	6—8 zellig.	4—6 zellig.	2—4 zellig.

9. *Juniperus sabinoides.*

Griseb. Spicileg. flor. Rum. et Bithyn. II. p. 352. (1843). — Vergl. Taf. II. Fig. 5.

Querschnitt[1] des Blattes beinahe halbmondförmig, an der Oberseite mit breit vorspringender Mittelrippe und scharfen Kanten. Verhältniss der Höhe zur Breite 4 : 9. Epidermis aus relativ kleinen Zellen bestehend, mit stark excentrisch verdickten Membranen. Spaltöffnungen nur auf der Oberseite, jedoch diese ganz bedeckend; Wachsüberzug fehlt oder sehr schwach. Hypo-

[1] Ich mache hier besonders darauf aufmerksam, dass die folgenden Angaben nur für Schnitte aus der auf S. 8 angegebenen Zone passen.

derm die Unterseite bekleidend aus kleinen Sklerenchymfasern zusammengesetzt, einschichtig, hie und da eine Zelle in der zweiten Reihe. Harzgang enge, nur in der unteren Blatthälfte, dem Hypoderm anliegend, von der Gefässbündelscheide durch 3—5 Mesophyllschichten getrennt; Epithelzellen 7—9. Gefässbündel der Epidermis der Oberseite unmittelbar anliegend oder von ihr durch eine Zelllage getrennt, ohne Bastbeleg am Siebtheil. Tracheidensaum mit 2—3 Schichten getüpfelter, mit Wandvorsprüngen versehener Tracheiden. Mesophyll aus dünnwandigen, radial gestellten, chlorophyllreichen Zellen gebildet, nur unter den Spaltöffnungen und in der Nähe des Gefässbündels mit kleinen Intercellularräumen.

An *J. sabinoides* findet sich, wie bei *J. Sabina* L., der sie sehr ähnlich ist, ein Dimorphismus der Blätter, indem die der sterilen Zweige sich häufig von der Axe abheben, die schuppenförmige Gestalt verlieren und nadelartig werden. Ich werde sogleich noch Gelegenheit haben, auf diesen Umstand ausführlicher zurückzukommen, bemerke nur jetzt schon, dass auch die Blätter der sterilen Zweige im Wesentlichen denselben anatomischen Bau zeigen, wie die schuppenförmig anliegenden.

Zur Untersuchung standen mir Exemplare aus Dalmatien, Siebenbürgen, Serbien und Griechenland zur Verfügung.

10. *Juniperus Kanitzii.*

(J. sabinoides × communis.)

Csató in Magy. Nevet. Lapok. X. p. 145. (1886).[1] — Vergl. Taf. II. Fig. 5.

Csató beschrieb a. a. O. im vorigen Jahre einen vermuthlichen Bastard zwischen *J. sabinoides* Gris. und *communis* L., der habituell die Mitte zwischen den Stammarten hält und auch in Gesellschaft beider vorkommt (Siebenbürgen: bei Remete im Com. Alba).

Der Umstand jedoch, dass bei *J. sabinoides*, wie schon oben erwähnt, ein Dimorphismus der Blätter vorkommt, indem an sterilen Zweigen oder Exemplaren die Blätter ihre schuppen-

---

[1] Csató beschrieb *J. Kanitzii* als einen Bastard von *J. communis* und *Sabina.* Ich hatte Gelegenheit, die Originalexemplare zu untersuchen und kam zu der Überzeugung, dass die eine Stammart nicht *J. Sabina*, sondern die nahe verwandte *J. sabinoides* Griseb. ist.

förmige Gestalt verlieren und nadelförmig werden, ferner der Umstand, dass gerade die von Csató gefundenen Exemplare steril waren, brachte andere Beobachter zur Ansicht, dass man es hier nicht mit einer hybriden Form, sondern nur mit Exemplaren von *J. sabinoides* (respective *Sabina*) zu thun habe.[1] Im Folgenden theile ich nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit, die besonders dadurch erleichtert wurden, dass mir frisches, vom Entdecker zugeschicktes Material zur Verfügung stand.

Umriss des Querschnittes halbmondförmig-dreieckig, mit etwas verflachter Oberseite, scharfen Kanten und abgeflachter Spitze. Verhältniss der Breite zur Höhe 3·6 : 9. Epidermiszellen klein, plattenförmig, mit stark excentrisch verdickten Membranen. Spaltöffnungen nur auf der Oberseite, die vier mittleren Sechstel derselben mit feinkörnigem Wachsüberzuge. Hypoderm aus einer Schichte von Sklerenchymfasern, die hie und da verstärkt ist durch einzelne Zellen, bestehend, die ganze Blattunterseite und am Rande je ein Sechstel der Oberseite bedeckend. In der Mitte der Oberseite verläuft ein schwaches hypodermales Bündel, aus 3—6 Sklerenchymfasern bestehend. Harzgang unter dem Gefässbündel, relativ enge, an das Hypoderm anstossend, von der Gefässbündelscheide durch 2—3 Mesophyllzellen getrennt. Epithel 9—11 zellig. Bastbeleg am Gefässbündel fehlt. Tracheidensaum aus 2—4 Schichten getüpfelter, mit Wandvorsprüngen versehener Tracheiden bestehend, an beiden Seiten des Gefässbündels. Mesophyll aus radial gestellten, dünnwandigen, chlorophyllreichen Zellen zusammengesetzt, mit kleinen Intercellularräumen in der Nähe des Gefässbündels.

Bei Beschreibung des anatomischen Baues der Blätter von *J. sabinoides* hob ich schon hervor, dass die nadelförmigen Blätter steriler Zweige in anatomischer Beziehung mit den schuppenförmigen vollkommen übereinstimmen. Wenn wir nun die vorstehende Beschreibung mit der früher gegebenen vergleichen, so finden wir ganz wesentliche Unterschiede, woraus sich ergibt, dass die von Csató beschriebene Pflanze unmöglich eine sterile Form von *J. sabinoides* sein kann, wenn sie auch mit einer solchen morphologisch grosse Ähnlichkeit hat, ja geradezu übereinstimmt.

---

[1] Vergl. Simonkai an den S. 3 erwähnten Stellen.

Manche Übereinstimmung im anatomischen Baue, die das Blatt von *J. Kanitzii* mit dem von *J. communis* besitzt, bringt auch mich zur Überzeugung, dass wir hier einen Bastard vor uns haben, dessen Erkennung allerdings nur auf anatomischem Wege möglich ist. Die Unterschiede der *J. Kanitzii* von den beiden Stammarten mag die folgende Übersicht erläutern:

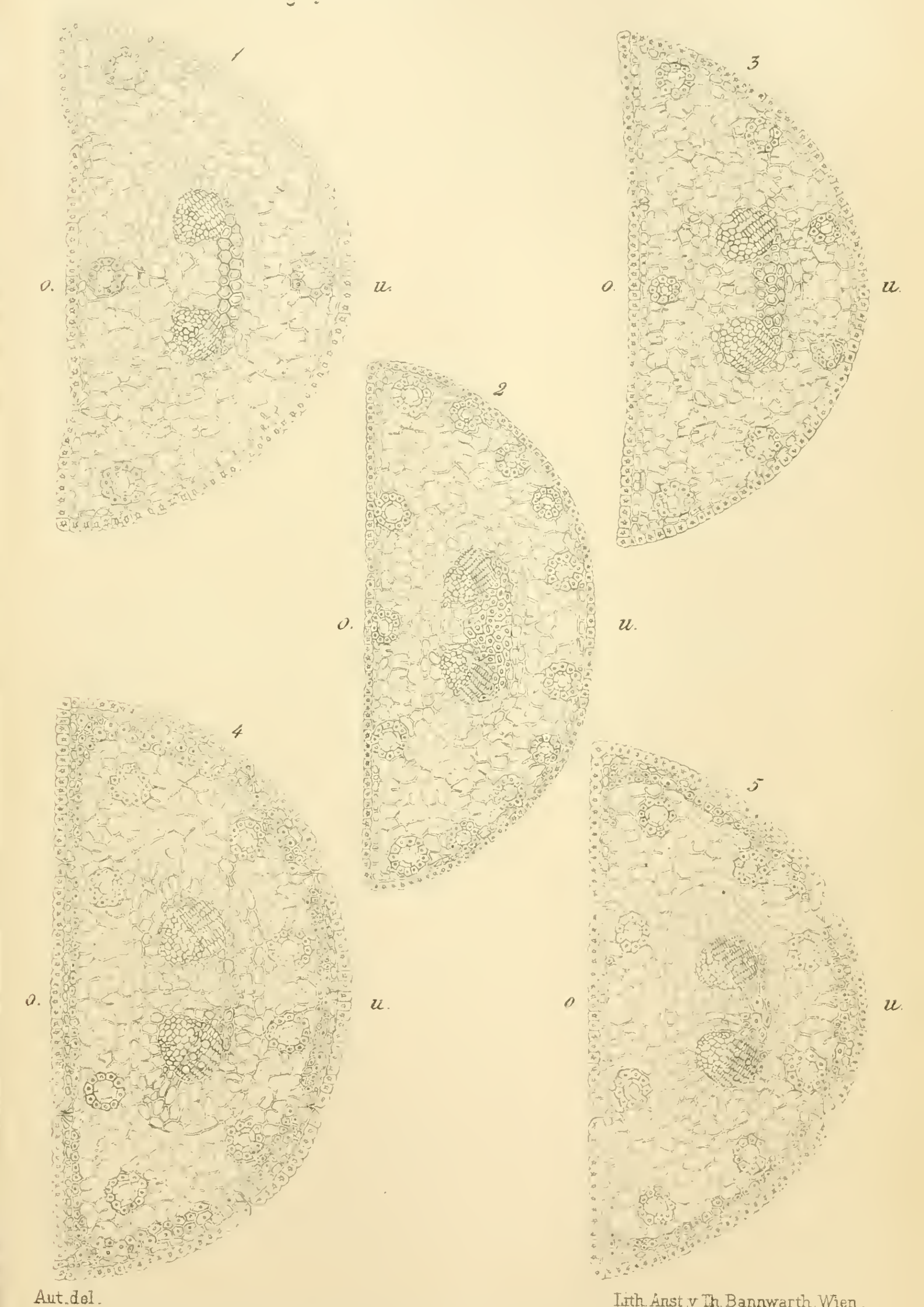
	J. communis L.	*J. Kanitzii* Csató	*J. sabinoides* Griseb.
Form des Querschnittes	dreieckig, mit abgerundeter Spitze und flacher Oberseite.	dreieckig-halbmondförmig mit abgeflachter Spitze und flacher Oberseite.	habmondförmig mit concaver Oberseite.
Hypoderm	die ganze Unterseite und die Hälfte der Oberseite bedeckend, 2schichtig, Mittelstrang vorhanden.	die ganze Unterseite und ein Drittel der Oberseite bedeckend, 1schichtig, Mittelstrang sehr schwach.	nur die Unterseite bedeckend, 1schichtig, Mittelstrang fehlt.
Harzgang	sehr weit, an das Hypoderm anstossend, vom Gefässbündel kaum getrennt, 10—16 Epithelzellen.	ziemlich weit, an das Hypoderm anstossend, von der Gefässbündelscheide durch 2—3 Zellschichten getrennt, 9—11 Epithelzellen.	eng, an das Hypoderm anstossend, von der Gefässbündelscheide durch 3—5 Zellschichten getrennt, 7—9 Epithelzellen.
Gefässbündel	central, mit 6—8 zelligem Sklerenchymbelag.	in der oberen Blatthälfte, ohne Sklerenchymbelag.	an der Oberseite der Epidermis anliegend, ohne Sklerenchymbelag.

Es ist bekannt, dass auch bei anderen *Juniperus*-Arten dimorphe Blätter vorkommen. Auch bei diesen liegt es in solchen Fällen nahe, an eine hybride Bildung zu denken. Wie leicht

jedoch bei Berücksichtigung der Anatomie eine Aufklärung möglich ist, soll das folgende Beispiel zeigen, das ich zum Schlusse erwähnen möchte. Von Herrn L. Adamovič in Ragusa erhielt ich vor kurzer Zeit einen vermuthlichen Bastard zwischen *J. Oxycedrus* und *J. phoenicea*. Die Pflanze hatte bei flüchtiger Betrachtung auch viel Ähnlichkeit mit einem solchen. An zahlreichen Stellen der mit normal ausgebildeten, *phoenicea*-ähnlichen Blättern besetzten Zweige kamen Sprosse zur Entwicklung, die nadelförmige, steif abstehende, zu dreien vereinigte Blätter trugen.[1] War es nun ganz unmöglich, durch Vergleich der morphologischen Verhältnisse die Natur der Pflanze zu erkennen, so erleichterte dies sogleich die anatomische Methode. Zwischen den nadelförmigen und schuppenförmigen Blättern zeigte sich absolut kein wesentlicher Unterschied, nur der Umriss des Querschnittes war ein anderer, was mit der Lage und Stellung der Blätter zusammenhing. Die Bastardnatur hätte unbedingt eine bedeutende Veränderung herbeiführen müssen, da die Blätter von *J. Oxycedrus* von jenen der *J. phoenicea* anatomisch wesentlich verschieden sind.

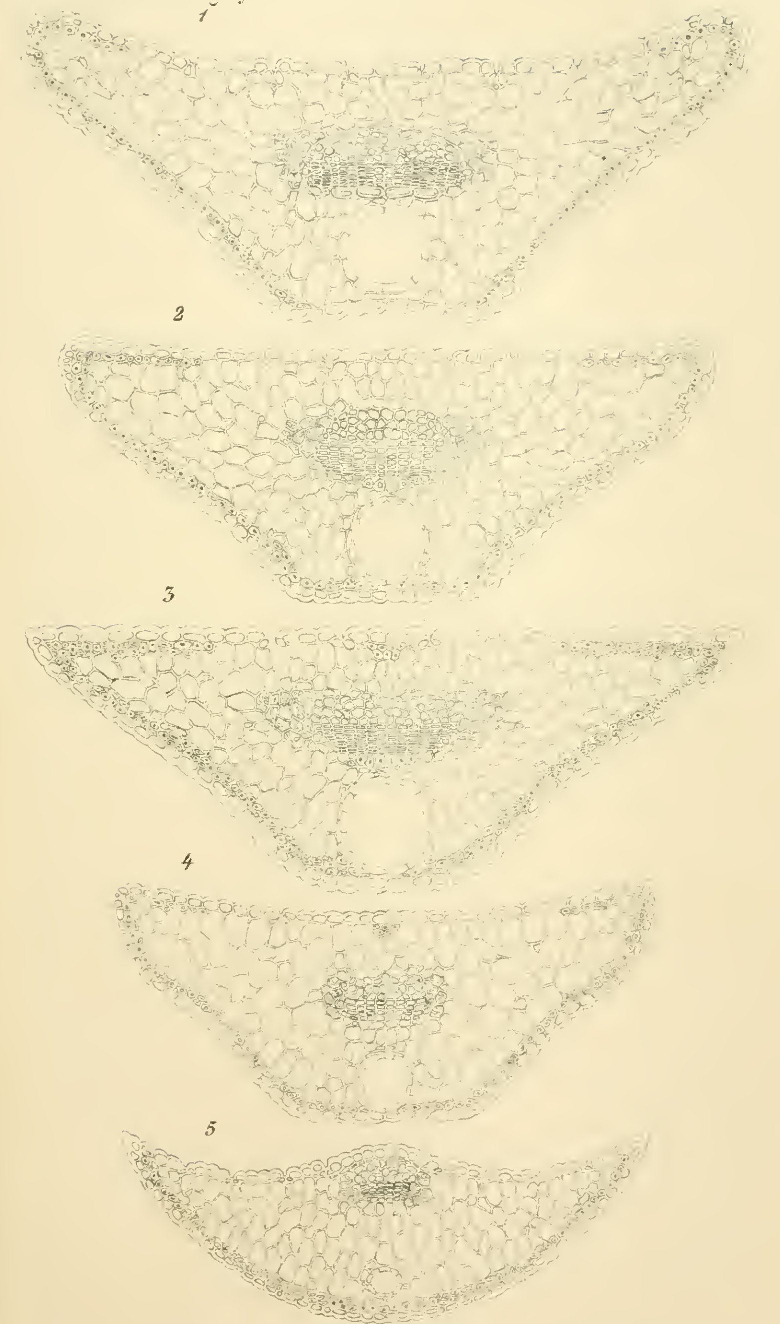
---

[1] Willkomm in Forstl. Flora ed. 2. S. 253. gibt an, dass nur im ersten Jahre bei *J. phoenicea* nadelförmige Blätter zur Ausbildung gelangen; an dem vorliegenden Exemplare fanden sich solche noch viel später neu gebildet. Übrigens befindet sich im Wiener botanischen Garten ein mindestens 20 Jahre altes Exemplar, das nur nadelförmige Blätter trägt.



Aut. del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.





Aut. del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Querschnitt durch das Blatt von *Pinus montana* Dur.
„ 2. „ „ „ „ „ „ *silvestris* L.
„ 3. „ „ „ „ „ „ *Rhaetica* Brügg.
„ 4. „ „ „ „ „ „ *nigricans* Host.
„ 5. „ „ „ „ „ „ *Neilreichiana* Rcht.

Tafel II.

Fig. 1. Querschnitt durch das Blatt von *Juniperus nana* Willd.
„ 2. „ „ „ „ „ „ *intermedia* Schur.
„ 3. „ „ „ „ „ „ *communis* L.
„ 4. „ „ „ „ „ „ *Kanitzii* Csat.
„ 5. „ „ „ „ „ „ *sabinoides* Griseb.

Anmerkung. Alle Figuren sind halbschematisch, bei circa 180facher Vergrösserung dargestellt und zeigen den Querschnitt unterhalb der Mitte des Blattes.

XXVII. SITZUNG VOM 9. DECEMBER 1887.

Der Vorsitzende gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie und speciell diese Classe durch den am 7. d. M. erfolgten Tod ihres wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrath und Professor Dr. Carl Ritter Langer v. Edenberg erlitten hat.

Ferner gibt der Vorsitzende Nachricht von dem am 18. November d. J. erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes Herrn Professor Dr. Gustav Theodor Fechner in Leipzig.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diese Verluste durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Das w. M. Herr Director J. Hann übersendet sein soeben (bei Eduard Hölzel in Wien) erschienenes Buch: „Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Süd-Europa, dargestellt auf Grundlage der dreissigjährigen Monats- und Jahresmittel 1851/80, nebst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel- und Differenzen, sowie deren mehrjährige Perioden". (Mit 3 Tafeln der Monats- und Jahres-Isobaren und zahlreichen Tabellen.)

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner übermittelt ein Exemplar seiner soeben (im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei) erschienenen Schrift: „Die mikroskopische Untersuchung des Papieres mit besonderer Berücksichtigung der ältesten orientalischen und europäischen Papiere". (Mit 15 Holzschnitten und 1 Lichtdruck.)

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der Universität in Strassburg von Dr. Paul Czermak in Graz: „Über das elektrische Verhalten des Quarzes" (I.).

Der Secretär legt folgende eingesendete Mittheilungen vor:

1. „Beitrag zur Theorie der Potenzen“, von Herrn Otto Schier, Bürgerschul-Fachlehrer in Brünn.
2. „Kosmo- und geogenische Skizze“, von Herrn S. Adler, Reallehrer in Wien.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung des Herrn Regierungsrathes Prof. Dr. F. Mertens in Graz: „Über windschiefe Determinanten“.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht eine Mittheilung von Herrn E. Warburg in Freiburg i. Br. unter dem Titel: Bemerkung zu der Abhandlung: „Über eine experimentelle Bestimmung der Magnetisirungsarbeit von Prof. Dr. A. Wassmuth und Dr. G. A. Schilling“.

Das c. M. Herr Prof. Ernst Fleischl v. Marxow überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. J. Gnezda in Wien: „Über die Wirkung secundär-elektrischer Ströme auf motorische Nerven von Säugethieren“.

Herr Professor Dr. Franz Toula an der k. k. technischen Hochschule in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über *Aspidura* (*Amphiglypha*) *Raiblana* nov. spec.“

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Fritsch, A. und Kafka, J., Die Crustaceen der böhmischen Kreideformation. (Veröffentlicht mit Subvention des Comités für Landesdurchforschung von Böhmen.) (Mit 10 Tafeln in Farbendruck und 72 Textfiguren). Prag, 1887; Folio.

XXVIII. SITZUNG VOM 15. DECEMBER 1887.

Der Secretär legt das erschienene IX. Heft (November 1887) der akademischen Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der thermoelektrischen Erscheinungen."

Das w. M. Herr Prof. v. Barth übersendet eine Arbeit aus dem Laboratorium des k. k. Militär-Thierarznei-Institutes in Wien, von Dr. J. Latschenberger, betitelt: „Die Bildung des Gallenfarbstoffes aus dem Blutfarbstoff."

Der Secretär legt eine von Herrn Jacob Zimels in Brody eingesendete Mittheilung: „Über einen geometrischen Satz" vor.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine Arbeit aus dem physikalisch-chemischen Laboratorium der Wiener Universität von Herrn Julius Miesler unter dem Titel: „Die Zerlegung der elektromotorischen Kräfte galvanischer Elemente." (II. Mittheilung.)

Ferner überreicht Herr Prof. Loschmidt eine Arbeit aus demselben Laboratorium von Herrn Gustav Jäger: „Über die relativen Eigenschaften der molekularen elektrischen Leitungsfähigkeiten von Salzlösungen."

Herr Dr. S. Zeisel überreicht eine im II. k. k. Universitäts-Laboratorium Wien (Prof. Lieben) ausgeführte Arbeit: „Über das Colchicin" (II. Abhandlung).

Zur Kenntniss der fossilen Cheiropteren der französischen Phosphorite.

Von Anton Weithofer.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. December 1887.)

Fossile Fledermäuse, wie fossile Vögel in ihrem Vorkommen so ausserordentlich selten, sind bis jetzt nur aus einer einzigen Localität in bedeutenderer Menge bekannt. Es sind dies jene Spaltausfüllungen mit Phosphorit im französischen Centralplateau, die bereits eine so ausserordentlich reiche und schön erhaltene Fauna der damaligen Zeit geliefert haben, wie sie in zahlreichen Publicationen Gegenstand zu H. Filhol's Arbeiten geworden sind.

Doch so eingehend genannter Forscher sich mit den Hufthieren und insbesondere den Raubthieren dieser Ablagerungen beschäftigt hat, so ist eine Ordnung der Säugethiere von ihm ganz auffallend vernachlässigt worden, die *Cheiroptera*, obzwar doch gerade diese, eben wegen ihres sonstigen so seltenen Vorkommens — es sind sonst nur noch von etwa einem halben Dutzend anderer Localitäten, jedoch nur ganz vereinzelte Vorkommnisse bekannt — obzwar doch gerade diese ein eingehenderes Studium verdient hätten.

Er begnügte sich mit der Abbildung einer Platte, auf der zahlreiche Reste derselben sichtbar sind, und der Benennung *Rhinolophus antiquus*, ohne jede weitere Charakterisirung dieser Species.

Erst Schlosser hat ihnen in seiner jüngsten Arbeit[1] eingehendere Beachtung geschenkt und die gesammten Vorkomm-

[1] M. Schlosser, Die Affen, Lemuren, Cheiropteren etc. des europäischen Tertiärs und deren Beziehungen zu ihren aussereuropäischen Verwandten. I. Th. Beiträge zur Palaeont. Österr.-Ungarns, herausgegeb. v. Mojsisovics u. Neumayr. Wien, 1887. Bd. VI. S. 55 ff.

nisse näher untersucht. Er unterscheidet hier zwei Genera, *Pseudorhinolophus* und *Vespertiliavus*, von denen er jedoch bezüglich des ersteren die Stellung den jetzigen Rhinolophiden gegenüber unbestimmt lässt, während er nicht ungeneigt scheint, *Vespertiliavus* als directen Vorläufer unserer heutigen Vespertilioniden mit $\frac{2}{2}$ Prämolaren zu bezeichnen.

Auf letztere Frage kann jedoch im Folgenden wegen Mangels an Material nicht eingegangen werden.

Die Fossilien, die dieser Arbeit zu Grunde liegen, sind Eigenthum des geologischen Museums der Universität zu Wien und wurden mir von dem Vorstande desselben, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Ed. Suess, zur Untersuchung bereitwilligst überlassen, wofür meinen verbindlichsten Dank abzustatten mir an dieser Stelle gestattet sei. Ich hatte dabei ursprünglich die Absicht, das gesammte aus Escampes bei Lablengue, Dpt. Lot, stammende Material, das manches Interessante bietet, einer Bearbeitung zu unterziehen, doch durch mancherlei daran gehindert, mögen diese Bemerkungen über die dortigen Cheiropteren vorläufig hier Platz finden. Es sind nebst einigen Schädelfragmenten in mehr oder minder vollständiger Erhaltung an 150 Unterkiefer vorhanden, die zum weitaus grössten Theile Rhinolophiden angehören, indem *Vespertiliavus* nur durch einen einzigen Unterkiefer (etwa Schlosser's 4. Art) vertreten ist, während weitere auch auf das Vorkommen anderer Familien hinzuweisen scheinen. Ganz dasselbe gilt auch von den Extremitätsknochen.

Bezüglich der systematischen Eintheilung habe ich mich im Folgenden ganz an Dobson's „Catalogue of the Chiroptera"[1] gehalten.

Pseudorhinolophus Schlosser.[2]

Die Zahnformel ist nach Schlosser $\frac{0?}{2} J, \frac{1}{1} C, \frac{2}{3???} Pr, \frac{3}{3} M$, wobei der vordere obere *Pr* zweiwurzlig, der mittlere

[1] G. E. Dobson. Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum. London. 1878.

[2] Schlosser, l. c. S. 61.

untere rudimentär, sehr häufig ganz fehlend sei, der obere M_1 und M_2 nahezu völlig gleich, der M_3 klein, mit nur einem Aussenhöcker und der Kronfortsatz viel höher als beim lebenden *Rhinolophus.*

Was nun die fraglichen Oberkieferincisiven betrifft, so kann mit Bestimmtheit angegeben werden, dass *Pseudorhinolophus* auch in dieser Beziehung von den heutigen Rhinolophiden nicht abweicht, sondern gerade so wie diese in jedem der beiden plattenförmigen Praemaxillaria einen Incisiven trug. Die Praemaxillaria sind gerade so gestaltet und in den vorderen Gaumenausschnitt der Maxillaria eingeschoben wie bei *Rhinolophus,* tragen die Schneidezähne jedoch nicht, wie dieser — *Rh. hipposideros,* Blas. und *Rh. capensis,* Licht. speciell, die mir zum Vergleiche nur vorliegen — an der Spitze, sondern an ihrem äusseren Rande an der Unterseite etwas nach hinten verrückt, so dass das Vorderende der Zwischenkieferplatten noch über sie hinaus nach vorne vorragt. Doch sind sie sehr deutlich vorhanden.

Von dem ganz abweichenden Aussehen des M_2 vom M_1 kann ich bei mehreren Exemplaren des *Rhin. hipposideros* nichts bemerken. M_1 kann wohl ein wenig grösser genannt werden, aber genau so wie auch bei *Pseudorhinolophus.*

Tiefer greifend ist schon der Unterschied beim M_3. Dieser hat nach Schlosser bei letzterem Genus nur einen Aussenhöcker, während er bei *Rhinolophus* deren zwei besitzt. Auch dies bedarf einer Correctur. An zwei Schädelfragmenten aus Escampes, die ich nach ihrer Grösse nur seiner „5. Art“ zuschreiben kann, von der Schlosser jedoch keinen oberen M_3 kennt, trägt dieser letzte Molar ebenso wie bei *Rhinolophus* zwei Aussenhöcker oder die Figur eines *W*, an dem der letzte Strich weggelassen ist: **\\/**, während *Pseudorhinolophus,* wie auch das recente Genus *Phyllorhina,* am M_3 nur ein halbes *W* besitzt: **V**.

Damit habe ich aber auch schon den Haupteinwurf berührt, den man hier Schlosser bei seinem sonst so kritisch-sicheren Blick machen kann. Er corrigirt Lydekker, der in seinem Catalogue zwischen *Rhinolophus antiquus,* Filh. und *Phyllorhina* (?) sp. unterscheidet,[1] indem er bezüglich des Pr_2 sagt, dass

[1] Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. (Nat. hist.) Part. I. Primates, Cheiroptera etc. London, 1885. p. 11.

„die Anwesenheit, beziehungsweise das Fehlen dieses Pr_2 nicht einmal als Artunterschied gelten kann, oft sogar nur etwa eine sexuelle Verschiedenheit darstellt.“[1]

Ich will jedoch mit dem Folgenden ganz und gar nicht versuchen, dies entschieden zu widerlegen, nur kann ich eben die Bemerkung nicht unterdrücken, dass eine so entschiedene Fassung der Beziehungen von *Pseudorhinolophus* den recenten Gattungen gegenüber wohl noch nicht gut möglich ist, und sich besonders gegen eine solche, in dieser Form, mancherlei Einwendungen machen lassen.

Genannter Autor führt — wohl als besonders massgebend — an, dass sich zu jeder der 5 fünfzähnigen *Pseudorhinolophus*-Arten ebenso sechszähnige hinzufügen liessen. Das ist anscheinend wohl richtig — auch nach meinem Material. Doch liess ich mir die Mühe nicht verdriessen, alle die zahlreichen Unterkiefer bezüglich der Länge ihrer Zahnreihe zu messen, und diese Masse genau tabellarisch zusammenzustellen. Ich schrieb an den linken Seitenrand von Zehntelmillimeter zu Zehntelmillimeter von fünf an die Masse auf und notirte in horizontaler Linie die an den Kiefern gefundenen Masszahlen an.[2] Es zeigten sich so alsbald gewisse Concentrationspunkte, um die als Centren sich die Zahlen häuften. Ein solcher war z. B. um 8·9, ein anderer um 8·3, ein dritter um 7·3 etc. und als ich die betreffenden Kiefer jeder Gruppe näher untersuchte, fand ich, dass erstere fast nur, bei 8·9—9·0 direct nur solche mit drei Praemolaren umfasste, während in gleicher Weise die von 8·3 fast nur solche mit zwei Praemolaren enthielt. Dass dies hier von der Zahnzahl beeinflusst sei, wird man wohl keinesfalls einwenden können, vielleicht jedoch, dass es sexueller Unterschied sei, abgesehen davon, dass erstere mit 8·9 Schlosser's 1. Art, jene mit 8·3 der 2. Art entsprechen. Nebst dieses evidenten Unterschiedes in der Zahnzahl bis auf wenige Ausnahmen in beiden Fällen, jedoch in entgegengesetzter Richtung, und die hätte man wohl schon a priori erwarten müssen — ist auch noch eine beträchtliche Verschiedenheit in der Form der Unterkiefer, was wohl auch der Grund

---

[1] Schlosser, l. c. S. 64.

[2] Gemessen wurde, um mit Schlosser übereinzustimmen, von Pr_1 bis M_3.

gewesen sein mag, dass Schlosser diese beiden in ihren Grössen so nahe liegenden Species nicht zusammengezogen hat. Die mit sehr wenigen Ausnahmen fast nur sechszähnigen Kiefer mit einer Länge der Pr_1—M_3 von ungefähr 8·9 sind durchgehends schlank, im horizontalen Aste nicht sehr hoch, nach vorn sich verschmälernd, jedoch mit höherem, kräftigerem, oben gerundetem und sehr leicht nach rückwärts gebogenem Coronoidfortsatz, während jene mit nur zwei Praemolaren kurz, gedrungen, plump erscheinen mit hohem horizontalen Ast, der sich nach vorne zu eher erhöht als verschmälert, ferner niedrigem Processus coronoideus, der nach oben mehr oder weniger scharf spitzig endet (Vergl. Taf. Fig. 3 u. 4).

Dass zu ersterer Species mit sechs Zähnen auch einige wenige Exemplare mit nur fünf Zähnen — der Kieferform nach — gestellt werden müssen, braucht uns desshalb nicht viel Wunder nehmen. Es wäre eben ein Genus, das normal drei Praemolaren hat, bei dem aber in vereinzelten Fällen der mittlere ausfallen kann; es wäre bei diesen mit der Reduction der Zahnreihe der Anfang gemacht. Bei der zweiten Species wäre es verkehrt. Sie gehörte einem Genus an, bei dem normal der mittlere Praemolar — Pr_2 — nicht mehr auftritt, sondern höchstens ausnahmsweise.

Dass ich diesem nun einen so besonderen Werth beizulegen scheine, hat seinen guten Grund. Wenn man ein so unbekanntes Gebiet, wie es das der fossilen Fledermäuse ist, betritt, ist es wohl stets für den Anfang sehr rathsam, so viel als möglich die Verhältnisse der Jetztzeit zur Richtschnur zu nehmen, und erst dann von diesen abzuweichen, wenn es durch eingehendes längeres Studium und genauere Bekanntschaft mit dem betreffenden Gebiete gerechtfertigt ist. Sehen wir uns desshalb die recenten Rhinolophiden an. Sie enthalten ungefähr fünf Genera, von denen 2, *Rhinonycteris* und *Coelops* je 1, *Triaenops* 2, *Phyllorhina* jedoch 22 und *Rhinolophus* 24, grösstentheils in Indien domicilirende Species enthalten. Die beiden letzten Genera enthalten auch die weitaus verbreitetsten Arten, die auch bei beiden Gattungen ziemlich innerhalb derselben Grössen schwanken. Sie sind zwar beide äusserlich durch den Nasenbesatz, die Phalangenzahl sehr wohl geschieden, die Differenzen im Skelet jedoch,

sind bis auf das Becken, das aber fossil nie erhalten ist, verhältnissmässig geringfügiger Natur. Es wird aber von Dobson sowohl als von Peters, zweien gewiss nicht zu unterschätzenden Autoritäten auf dem Gebiete der Cheiropteren, übereinstimmend mit aller Bestimmtheit angegeben, dass *Rhinolophus* stets drei Praemolaren besässe, *Phyllorhina* dagegen stets deren nur zwei. Wenn dieser mittlere Zahn bei *Rhinolophus* auch oft sehr klein, oft nur mit der Lupe sichtbar sei, vorhanden sei er stets.[1] Diese Erfahrung nun auf unsere fossilen Fledermäuse angewendet, haben wir: Species 1 entspräche *Rhinolophus*, denn auch bei ihr wird der Pr_2 oft sehr klein, oft wäre er im lebenden Zustande nur mit der Lupe zu sehen gewesen, am Knochen obliterirte seine ausserordentlich kleine Alveole sehr bald. Species 2 hingegen entspräche *Phyllorhina*, bei der allerdings ein rudimentärer Pr_2 noch nicht beobachtet zu sein scheint. Wir sind zu so einem directen Vergleich der lebenden Formen mit diesen Fossilen umso berechtigter, als letztere ja vor ersteren, obzwar zeitlich so weit getrennt, besonders in der Gestaltung der Zähne ganz ausserordentlich wenig verschieden sind.

Aber noch etwas weiteres kann man aus diesen recenten Rhinolophiden ersehen. Wenn man sich die heutigen *Rhinolophus* und *Phyllorhina* fossilisirt denkt, so wird man aus diesen Ablagerungen bei fünf- und sechszähnigen Kiefern mit Leichtigkeit zu jeder Grössengruppe der fünfzähnigen, die eine Art vorstellt, eine sechszähnige finden können, die von denselben Dimensionen, wegen thatsächlichen Mangels auffälligerer Unterschiede nach dem Vorgange Schlosser's zusammengeworfen werden müssten. Mit welchem Recht, lehrt die Thatsache.

Doch ehe wir auf die Besprechung der Schädelmerkmale übergehen, noch einen Blick auf die übrigen drei Arten.

Bei Schlosser's „3. Art" mit $M_3 - Pr_1$ in Mehrzahl = 7·2 Mm. finde ich über das Auftreten eines Pr_2 bemerkt, dass er bei etwa der Hälfte der Exemplare vorhanden sei. Ebenso ist es auch bei meinem Materiale der Fall. Doch während der Concentrationspunkt der Zahnreihen mit drei Praemolaren um 7·3 Mm.

---

[1] Siehe z. B. Peters, Die Gattungen und Arten der Hufeisennasen. Monatsber. kgl. preuss. Ak. Wiss. a. d. J. 1871, Berlin, 1872, S. 313.

ist, ist jener der Zahnreihen mit zwei Praemolaren ungefähr 8·3 Mm., also genau so wie bei „Art 2.“ Doch die Grösse des Kiefers stimmt vollkommen mit der sechszähnigen „Art 3.“

Bei „Art 4“ finden sich auf mehr als 25 Kiefern ohne Pr_2 nur drei mit einem solchen, die aber hier wieder grösser sind als die fünfzähnigen. Schlosser kennt nur einen einzigen mit sechs Zähnen, bei dem jedoch Pr_2 sogar in der Zahnreihe steht. Soweit dürfte aber eine normale Variabilität wohl doch nicht gehen. Dies ist wohl nur ein ganz abnormer Fall oder diese Form dürfte schwerlich an diese Stelle gehören.

Von „Art 5“ liegen mir 30 fast vollständige Kiefer vor, doch nicht ein einziger zeigt eine Spur eines Pr_2.

Ausser diesen fünf „Arten“ dürfte sich nach meinem Materiale auch noch eine sechste unterscheiden lassen, die freilich nur durch einen einzigen, überaus zierlichen Kiefer repräsentirt ist. Aber er zeigt „Art 5“ gegenüber so ausserordentlich geringe Grössen, dass dieser Vorgang wohl gerechtfertigt ist. Die Länge der beiden letzten Molaren beträgt 2·5 Mm., gegen 3 Mm. bei „Art 5“, die Gesammtlänge von M_3—Pr_1 jedenfalls nur 4·7 Mm.

Doch eine genauere Präcisirung dieser geäusserten Bedenken gegen Schlosser's Eintheilung, sowie eine eventuelle Neucharakterisirung der Arten ist mir nicht gut möglich, da mir trotz dieser grossen Zahl von Unterkiefern Schädel fast vollständig fehlen. Es sind wohl an zehn Oberkieferfragmente und zwei etwas vollständigere Schädel vorhanden, doch in dieser Zahl für vorliegende Zwecke offenbar vollständig unzureichend. Doch was davon da ist, wirft auch wieder ein eigenthümliches Licht auf diese Formen. Bei den meisten ist, wie bereits erwähnt, M_3 gleich einem halben W — es ist diese Bezeichnung in diesem Falle verständlicher, als die mit Tuberkel die hier etwas unsicher ist — während bei zweien, wahrscheinlich zu „Art 5“ gehörigen, derselbe gleich drei Viertel eines W (= W) ist. Letzteres finde ich auch bei den mir vorliegenden recenten Exemplaren von *Rhinolophus*, ersteres dagegen bei solchen von *Phyllorhina* entwickelt. Wenn dieser Befund allgemein ist, so kann *Pseudorhinolophus* mit *Rhinolophus* in keine verwandtschaftliche Beziehung mehr gebracht werden — abgesehen davon, dass bei

ersteren dabei überhaupt nur jene Formen mit $\frac{2}{3}$ Praemolaren in Betracht kommen könnten — da ein geologisch jüngerer Cheiroptere, bei der allgemeinen Reduction der Zähne in dieser Ordnung, wohl nicht leicht complicirtere Molaren haben kann als ein älterer.

Was den vordersten oberen Praemolar betrifft, so ist er, wie auch Schlosser angibt, meist zweiwurzelig, doch besitzen zwei der vorliegenden Schädelfragmente für diesen Zahn eine wohlgerundete einzige Alveole.

Als Unterschied zwischen *Rhinolophus* und *Phyllorhina* finde ich theils nach eigener Anschauung, soweit das mir zu Gebote stehende Material es eben zulässt, theils von Peters angegeben, dass zwischen den Schläfengruben, oder besser den beiden aus der Sagittalcrista entstandenen schwachen Frontalleisten bei *Rhinolophus* sich eine Einsenkung befindet, die bei *Phyllorhina* nur sehr schwach ist oder ganz fehlt. Das Vorhandensein dieser Depression ist an den sechs soweit erhaltenen Schädeln von *Pseudorhinolophus* entweder nur schwach angedeutet, oder mangelt bei einigen entschieden vollständig.

Also auch der Schädel zeigt, wie der Unterkiefer, dessen Coronoidfortsatz ich bei *Phyllorhina* ebenfalls höher finde als bei *Rhinolophus*, Merkmale, die zu ersterem Genus in Beziehung stehen, während er sich durch seinen M_3 von letzteren entschieden entfernt. Die Möglichkeit, dass wir unter diesen als „*Pseudorhinolophus*“ subsummirten Formen die Vorläufer unserer jetzigen Phyllorhinen haben, kann daher nicht als ausgeschlossen betrachtet werden. Sehr unwahrscheinlich — theilweise unmöglich — ist dies jedoch bezüglich des Genus *Rhinolophus*.

Von Skelettheilen sind vorzüglich Humeri in grösserer Anzahl vorhanden und unter ihnen erscheinen nicht nur Rhinolophiden, sondern auch Vespertilioniden vertreten, sowie einige derselben — drei Stück — wie die Kiefer auf eine dritte Familie hinzuweisen scheinen.

Bei diesen Knochen gelang es mir jedoch nicht, in so wünschenswerther Weise meine Gruppen, mit den Schlosser'schen Arten in Einklang zu bringen. Eine Zusammenstellung der Längen wird dies am besten darthun:

Vorliegendes Material	Nach Schlosser
A. 48·5 Mm. (8 Fragm.; vielleicht zu Art 2)	Art 1: 54 Mm. „ 2: 46·5
B. 39·0 Mm. (3 Exempl.)	„ 3: 40·0
C. 32·9—34 Mm. (14 Exempl.)	„ 4: 34·8
D. 30—32 Mm. (8 Exempl.)	?
E. 28·5 Mm. (3 Exempl.)	Art 5: 28·7 Mm.
F. 26·8 Mm. (2 Exempl.)	? (Art 6 n. sp.)

Doch ist Schlosser's Vertheilung der Humeri nach der Berechnung aus den Verhältnissen bei recenten Rhinolophen vollkommen correct. Nach der Häufigkeit möchte man vielleicht eine andere vornehmen; doch erfordert dies wieder mehr Material, als mir zu Gebote steht.

Alle diese Oberarmknochen lassen jedoch durch den stark nach abwärts verlängerten Epicondylus internus, die hohe, seitlich nicht übergebogene Crista deltoidea, den kugeligen Gelenkkopf, sowie die Grube zwischen diesem und den beiden sich in ihrer Verlängerung nach vorne vereinigenden Tuberositas maior und minor die Angehörigkeit zu den Rhinolophiden erkennen. Sie unterscheiden sich jedoch wieder von diesen durch die kugelige Form der mittleren Erhabenheit an der unteren Gelenkrolle.

Allerdings findet sich diese Eigenthümlichkeit bei *Molossus, Taphozous (Emballonuridae)*, doch stimmen bei diesen Formen die beiden Epicondylen nicht überein, ferner ist bei denselben auch das Caput humeri oval und nicht kugelig, wie bei unseren Fossilien und bei *Rhinolophus*, und die Crista deltoidea überdies höher und kürzer.

Besser lassen sich auf diese fünf, beziehungsweise sechs Gruppen die Femora vertheilen, denn auch hier besitzt unsere Sammlung wieder zwei Exemplare dieser Knochen, die mit der Länge 19 Mm., bereits ausserhalb jener fünf Arten fallen.

Unter den Tibien ist nur „Art 3“ und „Art 5“ hier vertreten.

Zur Bestätigung der „Güte“ dieser fünf „Arten“ mag es vielleicht dienen, dass auch ich bei meinen Untersuchungen, noch ehe mir von Schlosser's Arbeit überhaupt etwas bekannt geworden war, genau dieselben unterschied, natürlich noch mit jener durch den kleinen Kiefer vertretenen sechsten, daher es

wohl ausser Frage steht, dass sie sehr wohl von einander zu trennen seien. Was mir jedoch unklar war, ist die Zusammenfassung derselben zu Gattungen, ob nämlich, abgesehen von jenem unteren Pr_2, diese fünf (respective sechs) „Arten“ überhaupt als ein Genus aufzufassen wären, denn auch das selbst scheint nicht ausgemacht — „Art 5“ — oder ob und welche Bedeutung man dem Auftreten dieses kleinen Zähnchens zuschreiben müsse. Es war und ist mir dies umso unklarer, als mir Schädel, die ausgeprägtere Merkmale zu besitzen scheinen, und besonders solche im Zusammenhange mit den Unterkiefer, fast vollständig fehlen, daher eine sichere Diagnose nicht leicht möglich war.

Doch soll dabei ganz und gar nicht in Abrede gestellt werden, dass Schlosser's Ansicht, basirt eben auf ein, zum Theil wenigstens, reicheres Material, nicht auch als vollkommen richtig sich erweisen könnte; aber an der Hand eines solchen wäre eben desshalb die Sache einer nochmaligen Untersuchung wohl werth.

Alastor heliophygas n. g. n. sp.

(Taf. Fig. 5—8.)

Dieses neue Genus erscheint durch einen Schädel ohne Unterkiefer repräsentirt, der, zu den Rhinolophiden gehörig, doch so eigenartige Merkmale trägt, dass die Aufstellung einer neuen Gattung wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Dieser Schädel ist von einer ungemein harten Masse erfüllt, die leider auch dessen Unterseite grösstentheils verhüllt und wegen ihrer Härte jede Freilegung daselbst unmöglich macht. Was man von den Zähnen sieht, stimmt mit den Rhinolophiden überein, der letzte Molar ist klein, mit nur einem Aussenhöcker (zeigt also nur ein halbes *W*). Der vorderste der zwei Praemolaren, ebenfalls von geringer Grösse, hat nur eine runde Wurzel. Der Canin zeigt nichts abweichendes, ebenso wie die Nasenöffnung, nur dass diese, wie überhaupt auch bei den früheren Formen, im Verhältniss steiler steht, als bei dem recenten *Rhinolophus*.

Die Nasalregion ist relativ kurz, im Gegensatz zu *Pseudorhinolophus*, und nähert sich hierin mehr dem eben genannten

heutigen Genus. Sie ist beiderseits der Medianlinie blasig aufgetrieben, und im Verhältniss zur Schädelkapsel sehr klein, wie es wieder zwar bei *Rhinolophus* der Fall ist, nicht aber bei *Pseudorhinolophus*.

Die Parietalcrista ist sehr hoch, am höchsten etwa über der Mitte der Orbita, und beginnt sich auch schon ungefähr über dem vorderen Drittel derselben in die beiden Frontalkämme zu spalten. Von diesem fällt nach aussen und hinten der Knochen senkrecht, sogar etwas concav ab, und ebenso befindet sich zwischen ihnen eine sehr tiefe Depression, welche beiden Umstände diese Leisten eben so scharf hervortreten lassen. Der Winkel, unter dem sie auseinanderweichen, beträgt ungefähr 50°, ist also ein sehr spitzer. Sowohl die Depression, als auch der spitze Winkel ist nun wieder ein bezeichnendes Merkmal für *Rhinolophus*, und unterscheidet diesen Schädel in ausserordentlich charakteristischer Weise von den anderen mitvorkommenden Hufeisennasen. Erstere ist bei letzteren, wie bereits erwähnt, nur schwach angedeutet oder ganz fehlend — am stärksten noch bei jener „Art 5“, die sich auch schon durch ihren oberen M_3 *Rhinolophus* so nahe anschliesst — und jener Winkel, den bei *Pseudorhinolophus* die oft kaum merklichen Frontalleisten bilden, beträgt bei diesem fast 180°.

Und wieder ist es hier jene fünfte Art, bei der er beinahe ein rechter ist. Sie hat auch gleichfalls die kürzeste Nasalregion.

Alastor wäre also ein Genus, das sich von den damaligen Rhinolophiden durch die bedeutende Verkürzung der Nasalregion, durch deren Form und Verhältniss zum Parietalschädel, sowie die eigenartige Gestaltung der Cristae auszeichnete, nicht ohne sich jedoch hiedurch dem recenten *Rhinolophus* bedeutend zu nähern. Von diesem scheidet es jedoch die Ausbildung des Gebisses, welche sich der bei *Phyllorhina* wieder anschliesst.

Rhinolophus (?) dubius n. f.

(Taf., Fig. 9—11.)

Unter den zahlreichen Rhinolophidenkiefern befanden sich auch zwei, deren Stellung noch zweifelhaft ist. Ihre Zahnformel ist 2 *J*, 1 *C*, 2 *Pr* und 3 *M*, die, soweit sie erhalten sind, *J*, *C* und der vorderste *Pr* fehlen — sich ganz an diese Gruppe an-

schliessen. Doch ist damit ihre Zugehörigkeit zu derselben natürlich noch nicht bewiesen, da diese Zahnformel, ebenso wie diese Form der Zähne, auch anderswo vorkommen. Sie wurden nur hieher gestellt, weil eine richtige Deutung derselben vorläufig nicht möglich ist. Der Hauptunterschied liegt darin, dass die Massetergrube nach vorne zu nicht von dem geradlinig sich treffenden Vorder- und Unterrand abgegrenzt wird, sondern am Scheitel dieses Winkels einen verhältnissmässig breiten und tiefen zungenförmigen Fortsatz gegen den horizontalen Kieferast sendet, der bis unter den M_3 reicht. Eine solche Ausbildung der Massetergrube fand ich bei keinem der verfügbaren Rhinolophiden, fossilen sowohl wie recenten, obzwar sie bei einigen anderen Formen — *Nycticeius*, *Molossus* etc., insbesondere *Taphozous* — mehr oder weniger entwickelt vorhanden war. Doch schien mir dieses Merkmal zu secundärer Natur — wie etwa in anderen Fällen das Auftreten einer Parietalcrista — als um irgend welche Schlüsse darauf zu basiren.

Gen. *Vespertiliavus* Schlosser.[1]

Von diesem Genus findet sich in vorliegender Collection nur ein einziger Unterkiefer, dem bis auf dem Canin sämmtliche Zähne fehlen.

Ausser diesem sind aber noch drei Humeri vorhanden, die nach ihrer Grösse zwei Species anzugehören scheinen, indem zwei grössere (30·1 Mm. und 31·3 Mm.) eine, und ein kleinerer (?28·5 Mm.) eine weitere Art vorstellen würden.

Wegen der schmalen, mittleren Gelenkrollenerhabenheit, der mit einer Gelenkfläche erfüllten Fossa supratrochlearis, dem kugeligen Caput und der den Biceps etwas überdachenden Crista deltoidea muss man ihnen hier ihren Platz anweisen.

? Gen. *Taphozous* Geoff.

(Taf., Fig. 12—16.)

Bei der Durchsicht der ziemlich bedeutenden Anzahl vorhandener Humeri fand sich auch ein solcher, der, vollständig

[1] Schlosser, l. c. Seite 70.

erhalten, sich leicht als mit den übrigen nicht übereinstimmend erkennen liess. Eine Vergleichung mit recenten Formen zeigte auch, dass er von dem eines *Taphozous* (auch noch *Molossus*) fast gar nicht zu unterscheiden war, indem auch bei ihm das Caput länglich-oval und zwischen ihm und den beiden Tuberositates keine Vertiefung,[1] die Crista deltoidea hoch und kurz, und der Epicondylus internus weniger stark entwickelt war.

Ausser diesem Exemplar fand sich jedoch auch noch ein zweites von genau gleicher Grösse, dem nur die alleroberste Partie fehlte, sowie auch noch ein drittes, das aber bedeutend kürzer war. Mann kann in ihnen daher Vertreter zweier Species ersehen.

Als Masse ergaben sich:

	Spec. 1	Spec. 2.
Länge	40·0 Mm.	33·5 Mm.
Breite an den beiden Tub.	5·3 „	?4 „
Breite der Rolle	3·3 „	3·0 „
Grösste untere Breite	4·6 „	4·4 „
Mittlere Stärke	1·9 „	1·4 „

Durch diese Knochen scheint daher in den Phosphoriten das Vorkommen einer weiteren, dritten Familie der Cheiropteren, der der *Emballonuridae*, angedeutet, wie durch den unten zu beschreibenden Kiefer auch noch eine vierte, die der *Phyllostomidae*, vertreten wird.

Necromantis adichaster n. g. n. sp.

(Taf., Fig. 18—21.)

Diese neue Form ist begründet auf ein 20 Mm. messendes Stück eines Unterkiefers, der circa 2 Mm. hinter dem letzten Molar schief abgebrochen ist. Die vorderen Partien des Kieferknochens sind fast vollständig unversehrt, von Zähnen nur M_2 und M_3 erhalten. Die übrigen sind blos nach ihren Alveolen erkenntlich. Nach diesen war M_1 und Pr_1 zweiwurzelig, Pr_2 sehr klein und sowie der sehr grosse Pr_3 einwurzelig; wenigstens misst seine Alveole über 1 Mm. im Durchmesser. Darauf folgt dann die sehr grosse Alveole des Canins, doch von etwaigen

[1] Siehe Fig. 16 und 17; letztere von *Pseudorhinolophus*.

Incisiven ist vor ihm keine Spur zu sehen. Da der Raum für diese überdies so ausserordentlich gering ist, so ist wahrscheinlich, dass solche überhaupt nie vorhanden waren, oder doch bereits in frühen Jugendstadien ausfielen. Dass Letzteres speciell so angenommen werden müsste, erhellt daraus, dass die vorhandenen Molaren noch nicht die geringste Spur einer Abnützung zeigen. Allerdings ist gerade an dieser Stelle die feste Knochenrinde oberflächlich weggebrochen und es ist nur die spongiöse Knochenmasse sichtbar, zudem befindet sich daselbst auch eine — zum Theil erst bei der Präparation — corrodirte, grössere Knochenzelle, die man allenfalls als eine sehr kleine, schlecht erhaltene Alveole deuten könnte, aber sei dem wohl wie immer, mag man auch das ehemalige Vorhandensein eines hinfälligen, kleinen Incisiven annehmen, der schon in der frühesten Jugend ausfiele, so ändert dies wohl nichts an der Thatsache, dass hier die unteren Incisiven einen ausserordentlich hohen Grad der Reduction erreicht haben. Die beiden Caninen stiessen an ihrer Innenseite zusammen, ihre Wurzeln waren nur durch eine ganz dünne Knochenwand getrennt und für etwaige Schneidezähne blieb nur ein ganz schmaler, im Ganzen kaum ein halbes Millimeter breiter Raum vor den Eckzähnen zur Insertion frei.

Es ist dies ein Verhältniss, wie es annähernd bei dem recenten *Lophostoma bidens* Peters aus Brasilien auftritt, von welcher Form unser Fossil jedoch durch die Stellung der Praemolaren, die Form des Kieferknochens scharf geschieden wird.

Von anderen jetzt lebenden Formen gehen bis auf einen Incisiven im Unterkiefer jederseits nur noch *Mimon*, dessen einzige Species *M. Benetti* Gray in Mexico und Südamerika ganz vereinzelt vorkommt, herab, doch scheinen dieselben einen viel breiteren Raum zwischen den Caninen zur Insertion zu besitzen, haben überdies im Unterkiefer nur mehr zwei Praemolaren, dann weiter endlich noch *Vampyrus auritus* Peters, oder, wie er von demselben Autor an anderer Stelle genannt wird, *Chrotopterus auritus*.[1] Er kommt ebenfalls in

---

[1] Peters, Über die zu den *Vampyri* gehörigen Flederthiere etc., Monatsschr. kgl. preuss. Akad. d. W. A. d. J. 1865. Berlin 1866, S. 505.

Mexico und Südamerika vor. Mit diesem letzteren verbindet ihn aber noch eine weitere Eigenthümlichkeit; während nämlich bei *Vampyrus spectrum* die drei Praemolaren in ziemlich gleicher Grösse in einer Reihe vorhanden sind, ist bei *Vampyrus auritus* Pr_2 sehr klein und ganz nach Innen gedrängt. Ungefähr in der Mitte zwischen beiden verhält sich die Stellung des Praemolar 2 hier. Er ist weder so stark entwickelt, wie bei ersterem, noch so sehr reducirt und ganz an die Innenseite gedrängt, wie bei letzterem, so dass er von aussen gar nicht gesehen werden könnte, sondern seine Aussenwand berührt die Linie, welche die Mittelpunkte der Wurzeln der übrigen Zähne verbindet. Von aussen muss er daher ganz gut sichtbar gewesen sein.

Das charakteristische Merkmal unseres Fossils ist daher die ausserordentliche Reduction der Incisiven und die beginnende des Pr_2, der ausserdem nach innen aus der Reihe gedrängt wird. Und beide Merkmale treten besonders bei den Phyllostominen, speciell den Vampyren, ziemlich häufig auf. Bereits wurde von drei Genera dieser Gruppe erwähnt, dass sie die Schneidezähne im Unterkiefer bis auf zwei, ganz vor die Caninen gedrängte, verlieren; die andere, auch bei *Vampyrus auritus* genannte Eigenthümlichkeit, dass der Pr_2 noch immer verschoben würde, findet sich nur noch bei einem zweiten Angehörigen dieser Abtheilung, nämlich dem ebenfalls in Mexico und Südamerika vorkommenden *Trachyops cirrhosus* Peters.

Was überhaupt die Zahl der Incisiven bei den verschiedenen Familien der Fledermäuse betrifft, wird am besten folgende Zusammenstellung ergeben. Ich sehe natürlich von den Frugivoren ganz ab *(Pteropidae)* und betrachte nur die Insectivoren oder *Microcheiroptera* Dobson's.

Bei den Rhinolophiden finden sich mit beinahe constanter Regelmässigkeit stets zwei Schneidezähne jederseits im Unterkiefer, die sich nur bei *Nycteris* auf drei erheben. Weniger als zwei kommen jedoch nie vor.

Die Vespertilioniden zeichnen sich hingegen wieder dadurch aus, dass ihre Unterkiefer beinahe immer drei Incisiven in jedem Ast beherbergen, welche Zahl sich nur bei *Anthrozous* mit seiner einzigen nordamerikanischen Species *pallidus* Allen auf zwei beschränkt.

Vespertilio muss daher jedenfalls als ein ursprünglicherer Typus betrachtet werden, womit ja auch ihr einfacherer Nasenbesatz, die geringere Reduction im Skelet (Schädel, Phalangen, Fibula, Schwanz) übereinstimmt.

Eine grössere Reduction der Incisiven zeigt jedoch schon die nächste Familie, die der Emballonuriden. Doch während bei den eigentlichen Emballonuriden, wie *Diclidurus, Furia, Emballonura, Saccopteryx, Taphozous, Rhinopoma*, die Zahl der Incisiven im Unterkiefer stets mindestens zwei beträgt — bei ersteren vier Gattungen drei, bei den letzten zwei zwei — und nur bei *Noctilio* auf eins herabsinkt, so zeigt sich schon bei der Abtheilung, den Molossinen, ein häufigeres Heruntergehen unter zwei. So verschmälert sich der Raum für die Schneidezähne bei *Molossus rufus* Geoffr. und *Molossus abrasus* Peters so sehr, dass die Caninen an ihrer Innenseite ganz zusammenstossen und die beiden kleinen Incisiven ganz nach vorn gedrängt werden. Bei *Molossus nasutus* Spix tritt dasselbe ein, nur sind vier Incisiven vorhanden, doch sind die äusseren so klein, dass Dobson diese Form, trotzdem er ausdrücklich von einem „middle pair“ und von „outer incisors“ spricht, sie doch dem Subgenus *Molossus* Peters im engeren Sinne mit $\frac{1}{1}$ *J* einreiht, weil eben die anderen Charakteristika, die verbundenen Ohren, der lineare Tragus sie vom Subgenus *Myopterus* Geoffr. mit $\frac{1}{2}$ *J*, freien Ohren und dreieckigem Tragus trennt. *Nyctinomys* hat wieder im Unterkiefer mindestens zwei, meist drei Schneidezähne, *Mystecina* jederseits nur einen, dreizackigen.

Was unser Fossil jedoch wieder von dieser Familie der Emballonuriden trennt, ist nebst der grösseren Praemolarenzahl, die man sich jedoch im Laufe der Zeit reducirt denken könnte, obzwar dies nach allen Erfahrungen ganz unwahrscheinlich ist, die weitaus grössere Reduction der Incisiven bei der geologisch älteren Form.

Die Praemolaren sind bei den Emballonuriden mit Ausnahme von *Furia* überall bereits auf zwei herabgesunken, während *Furia* dagegen wieder drei Incisiven trägt.

Viel näher steht als diese Familie, mit Rücksicht auf die Incisiven und Praemolaren, unserem Fossil die Familie der

Phyllostomiden mit der Gruppe der Vampyre. Da dies schon früher besprochen wurde, so will ich es nur kurz zusammenfassen. Eine unserem Falle — bei Annahme eines Incisiven in jedem Kieferast, was mir aber völlig unwahrscheinlich scheint — entsprechende Reduction der Schneidezähne auf je einen im Unterkiefer zeigt nur *Vampyrus (Chrotopterus) auritus* Peters, *Lophostoma* mit seinen drei Species *bidens* Peters, *Brasiliense* Peters und *amblyotis* Peters, und *Mimon Benettii* Gray. Doch ist bei *Lophostoma* Pr_2 in oder ausser der Zahnreihe, bei *Mimon* ganz atrophirt, während *Chrotopterus auritus* auch hier unserem Fossil am nächsten kommt.

Die Mormopes trennen sich durch die starke Entwicklung ihrer vier Incisiven ab, die Glossophagen, zu denen unter den Phyllostomen die Genera *Carollia* und *Rhinophylla* durch die allmälige Verschmälerung ihrer Molaren die Vermittlung bilden, unterscheiden sich schon durch die ausserordentliche Gestrecktheit ihrer Kiefer und die dementsprechende geringere Breite, dafür aber grössere Länge der *Pr* und *M* von allen übrigen Fledermäusen, wie dies *Lonchoglossa, Choeronycteris* und andere zeigen.

Anderseits unterscheidet sich die Gruppe der frugivoren *Stenodermata* wesentlich durch die ausserordentlich breiten, flachen oder concaven Kronen ihrer *Pr* und *M*, an denen das charakteristische *W* schon ganz verschwunden ist.

Der Vollständigkeit halber mögen noch die Desmodonten erwähnt werden, bei denen die Molaren auf eins — *Diphyllia ecaudata* — oder gar Null — *Desmodus rufus* — herabgehen, nachdem sie schon bei manchen der vorhergehenden Gattungen auf zwei reducirt worden sind.

Aus dem Gesagten ergibt sich nun, dass dies unser Fossil bezüglich der Stellung der etwaigen Incisiven, des Caninen und der Praemolaren am besten noch sich den Phyllostomiden anschliesst, und dass unter diesen selbst wieder *Vampyrus auritus* derjenige Typus ist, zu dem es die meiste Ähnlichkeit besitzt. Man kann also in ihm recht gut einen Vertreter dieser Familie erblicken. Freilich, ihn mit einer der recenten Blattnasen in Verbindung bringen zu wollen, muss an dem Umstande scheitern, dass letztere alle in der Reduction der Incisiven noch nicht so

weit vorgeschritten sind, denn meines Wissens kennt man heute noch keine Vertreter derselben mit auf Null reducirten Schneidezähnen.

Die beiden erhaltenen Molaren sind im allgemeinen etwas schlanker und spitzer gebaut als bei *Vampyrus auritus* — nach der Abbildung bei Peters[1] — und unterscheiden sich besonders stark von der Blainville'schen Abbildung des *Vampyrus spectrum*[2], doch tragen sie, wenn auch nicht so ausgeprägt wie letzterer, als charakteristisches Zeichen die bedeutende Reduction ihrer hinteren Hälfte, charakteristisch besonders den zahlreichen Rhinolophiden derselben Ablagerungen gegenüber. Denn während bei diesen die hintere Partie der Molaren nur wenig niedriger ist, als die vordere und sich daher die drei Innentuberkel als beinahe von gleicher Höhe repräsentiren, erscheinen hier die zwei vorderen um ein sehr bedeutendes über die hintersten erhoben, überhaupt der Vordertheil des Zahnes stärker entwickelt als der rückwärtige. (Vergl. Fig. 21.)

Länge der Zahnreihe von Pr_3—M_3		12·4	Mm.
Länge der Alveole des C		1·5	„
Länge der Pr_3—Pr_1		4·4	„
Gesammtlänge der beiden Alveolen des Pr_1		1·8	„
Länge der M_1—M_3		8·0	„
M_2	Länge	2·8	„
	Höhe der Vorderhälfte	3·0	„
	Höhe der Hinterhälfte	1·7	„
M_3	Länge	2·6	„
	Höhe der Vorderhälfte	2·5	„

Auch der Kieferknochen zeigt eine abweichende Bildung, wie sie ebenfalls bei keiner recenten Form — natürlich soweit mir zugänglich — gefunden werden konnte. Er unterscheidet sich von *Vampyrus auritus* — Abbildung l. c. — durch etwas schlankere Form und die Art und Weise der Knickung für den aufsteigenden Ast. Während sonst nämlich bei den Cheiropteren

[1] Peters, Über die Cheiroptengattungen *Mormops* und *Phyllostoma*. Abhandl. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. A. d. J. 1856, S. 287, Taf. 2, Fig. 5 und 5*a*.

[2] Blainville, Ostéographie. Fasc. V. *Vespertilio*. Taf. XIII.

der obere und untere Kieferrand im Grossen und Ganzen parallel oder etwas hinten divergirend, in ziemlich geradliniger Richtung sich ausdehnt, der Kiefer seine grösste Höhe unter der zweiten Hälfte des letzten Molaren oder noch hinter diesem erreicht und sich hier meist plötzlich nach aufwärts abbiegt, tritt hier diese Abknickung schon unter der vorderen Hälfte des M_2 ein; unter diesem Zahn befindet sich auch die grösste Höhe des Kiefers — 5 Mm. (an der Innenseite gemessen) — während sie unter dem Pr_1 und hinter dem M_3 4 Mm., respective 4·3 Mm. beträgt (ebenso gemessen).

Nach dem nun, was von diesem Kiefer im Vorhergehenden gesagt wurde, dürfte es wohl am ehesten zu rechtfertigen sein, in ihm einen Vertreter der Blattnasen, speciell der Vampyre, zu betrachten. Doch wird man ihn wohl keinem der bestehenden Genera einreihen können, da er — nach der Analogie in den Zahnveränderungen anderer Säugethiere, und mit Recht darf man diese wohl auch hier anwenden — nur einen — wahrscheinlich ausgestorbenen — Seitenzweig dieser erstgenannten Gruppe darstellen dürfte. Da diese heute aber ausschliesslich auf die neotropische Region beschränkt ist, so wäre in der vorliegenden Form ein Genosse jener didelphisähnlichen Raubbeutler gegeben, die ein so ansehnliches Contingent zur alttertiären Mikrofauna Europas stellen. Dass es ein Cheiropteron ist, vermindert in diesen Falle wohl nicht seine Bedeutung.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Pseudorhinolophus*, Schädelfragment mit erhaltenen Praemaxillaria; nat. Grösse; von unten.
„ 2. *Pseudorhinolophus*, vordere Hälfte der letzteren in dreifacher Vergrösserung, von unten.
„ 3. *Pseudorhinolophus*, „1. Art" Schlosser.
„ 4. „ , „2. Art" „
„ 5. *Alastor heliophygas*, n. gen. n. sp., von oben, nat. Grösse.
„ 6. „ „ id., $1^1/_2$fach vergrössert.
„ 7. „ „ von vorne $1^1/_2$fach vergrössert.
„ 8. „ „ Profil, $1^1/_2$ fach vergrössert.
„ 9. *Rhinolophus (?) dubius*, n. f., l. Unterkiefer in nat. Grösse.
„ 10. „ „ id., in 3facher Vergrösserung.
„ 11. „ „ id., von oben, in 3facher Vergrösserung.
„ 12. *Taphazous (?) Humerus*, von hinten, in nat. Grösse.
„ 13. „ „ „ „ „ $1^1/_2$facher Vergrösserung.
„ 14. „ „ „ vorne, „ „ „
„ 15. „ „ „ innen, „ „ „
„ 16. „ „ „ oben, „ „ „
„ 17. *Pseudorhinolophus*, Spec. A., v. oben, „ „ „
„ 18. *Necromantis adichaster*, n. gen. n. sp., l. Unterkiefer in nat. Grösse.
„ 19. „ „ id., in 2facher Vergrösserung.
„ 20. „ „ id., von oben in 2facher Vergrösserung.
„ 21. „ „ Molar 2, v. innen, in 2facher Vergrösserung.

Die Originalia sind sämmtliche Eigenthum des geologischen Institutes der Universität zu Wien.

1. 2 3. 4.

6. 7. 8.

9. 10.

12. 17. 5. 16.

11.

c p_2? p_1 m_1 m_2 m_3

13 14. 15.

21. 18.

19.

20.

c p_3 p_2 p_1 m_1 m_2 m_3

A Swoboda n.d.Nat.gez u.lith

K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.



Über *Aspidura Raiblana* nov. spec.

Von Franz Toula.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. December 1887.)

Von meinem hochgeehrten Collegen Hrn. Regierungsrath Prof. Dr. L. Ditscheiner erhielt ich vor Kurzem ein Gesteinsstück, welches dessen Gemahlin in Raibl bei Gelegenheit eines Besuches der bekannten Fischschiefer-Localität aufzufinden so glücklich war.

Es ist ein plattiges Stück eines sehr festen, dunkelgrauen, gelblichgrau verwitternden, dünngeschichteten Kalkmergels und stammt offenbar aus den Hangendgesteinen des Fischschiefers.

An der einen Ecke liegt, recht gut ausgewittert, ein Schlangenstern, der erste besser erhaltene Fund dieser Art aus dieser Abtheilung der alpinen Trias.

Das vorliegende werthvolle Stück wurde von der glücklichen Finderin der Sammlung der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie an der k. k. technischen Hochschule in Wien überlassen, wofür hier von Seite des Vertreters der genannten Lehrkanzel der geziemende Dank ausgesprochen wird.

Der Schlangenstern wendet uns seine Oberseite zu und lässt somit, wie viele der fossilen Ophiuriden, nicht erkennen, ob er zu den Formen mit zwei oder vier Genitalspalten in jedem Interbrachialraum zu stellen sei, ein Übelstand den jeder Bearbeiter fossiler Formen gefühlt und den z. B. Benecke in seiner ausführlichen Beschreibung der Ophiuriden von Recoaro[1] besonders hervorgehoben hat. Es wird sich bei unserem Stücke die Zustellung, nach Zittel's Vorgang, zur Gattung *Aspidura* empfehlen.

---

[1] Geogn. paläont. Beiträge II, Seite 28, Taf. II, Fig. 2 bis 5.

Aspidura Raiblana n. sp.

(Fig. 1 und 2.)

Die Scheibe ist gepanzert, ganz ähnlich wie bei *Aspidura scutellata* Bl. spec. (= *Ophiura loricata* Gldf.). [Man vergl. unsere Tafel Fig. 11.] Die Radialschilder sind jedoch schlanker als bei der genannten Art. Pohlig in seiner ausführlichen Arbeit über *Aspidura*[1] weist darauf hin, dass das Goldfuss'sche Exemplar von *Ophiura prisca* Mnstr. in abgeriebenem Zustande sich befunden habe und gibt die Darstellung eines restaurirten Exemplares, dessen Scheibenpanzer von jenem von *Aspidura scutellata* wohl kaum zu unterscheiden ist. (l. c. Taf. XVII, Fig. 3.)[2]

Unser Exemplar zeigt deutliche Spuren der intensiven Abwitterung und doch sind die Radialplatten auf das beste erhalten und lässt der Augenschein eine ziemlich beträchtliche Dicke derselben erkennen. Der Durchmesser der Scheibe unseres Exemplares beträgt 12·3 Mm. (ist also mindestens nochmals so gross als jene von *Ophiura prisca* Mnstr.), davon entfallen etwa 2·5 Mm. auf den inneren Plattenring. Die Platten des äusseren Ringes sind bei unserer Art 4·9 Mm. lang, bei einer grössten Breite von 2·6 Mm. (In der angegebenen Pohlig'schen Zeichnung ist dieses Verhältniss gleich 14:13.) Die schlanken Radialplatten stossen derart zusammen, dass am Rande der Scheibe zierliche Kerben oder Ausrandungen entstehen, während oben wohl ausgeprägte und ziemlich breite Furchen verlaufen. Die Form des zweiten (inneren) Plattenkreises, sowie des fünfeckigen Mittelplättchens ist ganz ähnlich wie bei *Aspidura scutellata* Bl. sp.

Die Arme sind nicht drehrund, sondern oben deutlich abgeplattet. Ihre Breite am Rande der Scheibe beträgt 2·5 Mm. Die Dorsalschilder derselben liegen etwas tiefer als die Lateralschilder. Auf 5 Mm. Armlänge entfallen sieben Dorsalschilder, während ihre Breite am Scheibenrande einen Millimeter beträgt. Sie sind somit in der Nähe der Scheibe im allgemeinen als etwas breiter als lang zu bezeichnen, während sie bei *Aspidura prisca* Mnstr. sp., auch nach Pohlig's Darstellung, „eher länger als

[1] Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXI, S. 250.

[2] Man vergl. die nachträglichen Angaben auf S. 7.

breit" sind. Gegen die Spitze der Arme ändert sich dieses Verhältniss. Die Lateralplatten erscheinen von oben betrachtet abgerundet rechteckig. Die Protuberanz am hinteren (aboralen) Rande der Dorsalschilder lässt sich bei unserem Exemplare nicht wahrnehmen, dagegen kann man eine mediane Furche deutlich verfolgen. Von weiteren Details lässt sich kaum etwas sicheres erkennen. Von Armstacheln ist keine Spur erhalten.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich, dass das vorliegende Fossil wohl mit Recht zu *Aspidura* gestellt wurde dass es sich von der typischen Form von *Ophiura prisca* Mnstr. sp. aus dem ausseralpinen Muschelkalke vor allem in Bezug auf seine beträchtlichere Grösse und wohl auch in Hinsicht auf die Grössen-Verhältnisse unterscheidet. Sie sind bei *Ophiura prisca* (Gldf. Petr. germ., Taf. 62, Fig. 6) — und auf diese Originalabbildung musste man sich wohl beziehen — andere.

Die beiden ersten Sätze von Pohlig's „Resumé" (l. c. Seite 260) sind wohl festzuhalten; in denselben hebt er übrigens auch als einen der Unterschiede zwischen seinen neu aufgestellten Untergattungen *Hemiglypha* und *Amphiglypha* hervor, dass die Kalktafeln der ersteren Untergattung „stärker" seien. Der dritte Satz jedoch, dass es im Muschelkalk ausser *Hemiglypha loricata* Gldf. sp. und *Amphiglypha prisca* Gldf. sp. keine weiteren Arten gebe, ist seinerzeit durch die ausführlichen Richtigstellungen der Pohlig'schen Arbeit von Seite Professor H. Eck's (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1879, Seite 35 bis 53) ins richtige Licht gestellt worden.

Da bei den fossilen Formen häufig, wie auch bei unserer Raibler Art, nur die Oberseite erhalten ist, und man oft ganz allein auf die Oberflächenbeschaffenheit und speciell auch auf die Ausbildung der Scheibenplättchen angewiesen ist, so wollte ich mich durch die Untersuchung recenter Formen über die Beständigkeit oder Abänderung dieser Begrenzungsgebilde, die ja eigentlich nur in zweiter Reihe bei diesen Bestimmungen in Betracht kommen, eine klare Vorstellung verschaffen. Herr Dr. E. Marenzeller, Custos der zoologischen Abtheilung des k. k. Hofmuseums in Wien, stellte mir zu diesem Behufe das nöthige Vergleichsmaterial zur Verfügung, und es ist für mich eine angenehme Pflicht, ihm hiefür an dieser Stelle meinen verbind-

lichsten Dank zu sagen. Auch das Material der zoologischen Sammlung der technischen Hochschule stand mir, Dank der freundlichen Bereitwilligkeit Professor Kornhuber's zur Verfügung. Ich beschränkte mich auf die unseren fossilen Triasformen nächst verwandten Arten des Geschlechtes *Ophioglypha*.

Von *Ophioglypha ciliata* Rez. standen mir neun Exemplare aus der Adria, vier Exemplare aus dem Atlantik (Küste von Norwegen) zu Gebote, und zwar sowohl getrocknete, als auch Weingeistexemplare. Bei allen ist die Anordnung, Form und Grösse der Rückenplatten übereinstimmend, besonders jene der Radialplatten, nur die zwischen diesen gelegenen Plättchen zeigen eine kleine Variabilität, die aber nicht so weit geht, dass man nicht *Ophioglypha ciliata* von anderen verwandten Arten zum Beispiel von der in mancher Beziehung recht ähnlichen *Ophioglypha albida* Forbes ganz ohne Schwierigkeit, nur auf Grund der Platten der Scheibenoberseite unterscheiden könnte. Die acht Exemplare der letzteren Art zeigten wieder schönste Übereinstimmung. Dasselbe gilt von *Ophioglypha Sarsi*, von der ich vier Exemplare und von *Ophioglypha robusta*, von der ich acht Exemplare in Vergleich ziehen konnte. —

Auf Grund der im Vorhergehenden angeführten Ergebnisse dieser vergleichenden Betrachtungen hätte ich dem Gesagten zu Folge zu betonen, dass sich *Aspidura Raiblana* n. sp. in Bezug auf die Beschaffenheit der Scheibenoberfläche, abgesehen von dem immerhin auffallenden Grössenunterschied, an *Aspidura scutellata* Blumenbach sp. (*Ophiura loricata* Gldf.) anschliesst während sie anderseits die von der Scheibe scharf abgesetzten Arme mit *Ophiura prisca* Mustr. gemein hat.

Pohlig hat alle Ophiuren der Trias mit grosser Bestimmtheit mit diesen beiden Gattungen und Arten vereinigt. Nach den Verhältnissen, wie sie an den lebenden Schlangensternen zu beobachten sind, obwaltet für mich kein Zweifel, dass diese Art der Vereinfachung und Zusammenziehung den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. So sehr die zu weitgehende Zerspaltung und Namengebung von Übel sein mag, so ist der dadurch entstehende Schaden doch gewiss nicht so gross, als der aus der Zusammenfassung von deutlich unterscheidbaren Formengruppen erwachsende.

Aus der Trias können wir nach Allem die folgenden Arten als verschieden festhalten:

1. *Ophiura (Amphiglypha) prisca* Mnstr., aus dem oberen Muschelkalk von Baireuth, Weimar, Gotha etc.
2. *Aspidura Raiblana* n. sp., aus den Hangendschichten der fischführenden Schiefer von Raibl.
3. *Aspidura scutellata* Blumenbach sp. (= *Ophiura loricata* Gldf.), aus dem unteren Muschelkalk von Lieskau bei Halle, von Rüdersdorf etc., und aus dem oberen Muschelkalke von Baireuth, Marbach, Weimar, Gotha, Göttingen etc.
4. *Aspidura Ludeni* Hagenow, aus dem unteren Muschelkalke von Jena.
5. *Aspidura similis* Eck., aus dem Wellenkalke bei Chorzow in Oberschlesien.
6. *Ophioderma (Ophiorachna)? squamosa* Eck[1] nach Picard aus dem oberen Muschelkalk von Schlotheim.
7. *Ophioderma (Ophiorachna)? Hauchecornei* Eck, aus dem Schaumkalk von Rüdersdorf.
8. *Acroura (Ophioderma?) granulata* Benecke, aus dem alpinen Muschelkalk von Recoaro.
9. *Ophiura Dorae* Lepsius (Das westl. Südtirol, S. 357 ff. Taf. III, IV), aus dem untersten Rhät der Val Lorina am Westabhange des Monte Lanino. Eine Form, die sich an *Aspidura Ludeni* Hag. anschliesst.
10. *Ophiolepis (?) Damesi* Wright. Aus dem Rhätbonebed von Hildesheim.

Ausserdem wären anzuführen:

Ophioderma (?) Bonnardi Oppel (Württemb. naturw. Jahreshefte XX, 1864, S. 212), eine kleine, nur in Abdrücken bekannte Form aus den muschelreichen Lagen des Bonebed Sandsteines von Nürtingen in Württemberg, und

Ophiurella carinata Schafhäutl (non Münster), so unvollkommen erhaltene Formen, dass sie überhaupt keine Bestimmung erlauben (Lethaea Südbayern 1863, S. 341, Taf. 74, Fig. 5.)

---

[1] Man vergl. auch die Mittheilung Prof. Benecke's im Neuen Jahrbuch (1886, II, S. 195) „über eine Ophiure aus dem englischen Rhät", eine Form, die einerseits mit *Ophioderma* (*Ophiorachna*)? *squamosa* Pic. sp., anderseits mit *Acroura granulata* Ben. Ähnlichkeit hat.

Von den Lias-Ophiuriden kommt wohl allein die *Ophioderma (?) Escheri* Heer., aus den dunklen Thonen des unteren Lias der Schambelen bei Müllingen an der Reuss in Aargau (Urwelt der Schweiz 1879, Seite 81) in Betracht, eine Form, die mit *Aspidura Raiblana* in der That Ähnlichkeit besitzt, doch stehen bei *Ophioderma (?) Escheri* Heer die Radialplatten, die in der Form sehr ähnlich sind jenen von *Aspidura Raiblana*, noch etwas weiter von einander ab, ohne jedoch Zwischenplättchen aufzuweisen. Die von Heer (l. c. Fig. *d*) gegebene Abbildung lässt übrigens die Beschaffenheit der centralen Plättchen leider nicht klar erkennen.

Bekanntlich hat L. Zeuschner N. Jahrb. 1844, S. 56 aus grauen Kalksteinen, die er damals mit den Kalksteinen von Friedrichshall irrthümlich identificirte, das Vorkommen von *Ophiura scutellata*, *Encrinus liliiformis*, *Terebratula trigonella* und anderer Fossilien als häufig angegeben, eine Angabe die späterhin keine weitere Bestätigung erhielt. Meine verehrten Freunde, die Herren Doctoren Bittner und Teller stellten mir freundschaftlichst zwei in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt befindlichen Ophiuren-Fundstücke behufs Vergleichung zur Verfügung, wofür ich ihnen hiermit Dank sage. Eines der Stücke nun — von Dr. Bittner im Niveau des *Encrinus gracilis* südöstlich von Rossi im Tretto gesammelt — weist leider nur drei überaus zarte schlanke und schön geschwungene Arme ohne Scheibe auf. Dieselben sind jedoch trotz der Unvollkommenheit des Restes soweit erhalten, dass man daraus auf das Vorhandensein einer von *Acrura granulata* Benecke verschiedenen Art schliessen kann. Die Seitenschilder lassen sich deutlich erkennen, sie sind verhältnissmässig gross, so dass die medianen Schilder ähnlich so wie bei *Aspidura Ludeni* und *similis* ganz zurücktreten. Auf diese Weise würde die Angabe Zeuschner's wenigstens insoweit als möglicherweise zu Recht bestehend erkannt, dass eine thatsächlich dem Formenkreise von *Aspidura scutellata* Blumenb. angehörige Form in den Südalpen und zwar in den Schichten mit *Encrinus gracilis* vorkommt.

Das zweite Stück ist nicht weniger interessant, wenngleich auch in diesem Falle der Erhaltungszustand nur allzu viel zu

wünschen übrig lässt. Herr Director Stur führt in seiner Geologie der Steiermark (S. 260) das Vorkommen eines Ophiuriden: einer „*Acroura* spec.“ an, aus einem lichtgrauen sandigem Kalke vom Guster- oder Gansterstein, in einem westlichen Seitengraben des Taschelgrabens („Fallenstein Ost“) in Steiermark (im Südosten von Mariazell). Die Bestimmung des Horizontes scheint nicht ganz sichergestellt zu sein, doch bringt Stur das Vorkommen des gelblichgrau verwitternden Gesteines mit den Aviculenschiefern in Verbindung, also mit einem Horizonte, der etwa als gleichalterig angenommen werden könnte mit dem Ophiurengestein der Südalpen bei Raibl.

In diesem Gesteine liegt der Schlangenstern so, dass er uns seine Unterseite zuwendet. Die Scheibe hat einen Durchmesser von etwa 8 Mm. Von den Armen sind drei vorhanden und lassen sich bis in die Mundregion verfolgen. Weitere sichere Details lassen sich bei dem misslichen Erhaltungszustande nicht feststellen.

Der grossen Freundlichkeit der Herren Professoren K. v. Fritsch in Halle und Director K. v. Zittel in München verdanke ich nachträglich die Möglichkeit, einerseits die wahrhaft prächtige Platte aus dem Muschelkalk von Weimar, eines der Originalstücke der angeführten Pohlig'schen Arbeit, nebst einigen anderen Stücken desselben Gebietes, anderseits das Originalstück der Goldfuss'schen Abbildung von *Ophiura prisca* Mnstr. von Laineck bei Bayreuth in Vergleich bringen zu können, wofür ich den beiden Herren meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Auch Herrn Prof. Eck bin ich für freundliche Fingerzeige zu Dank verpflichtet.

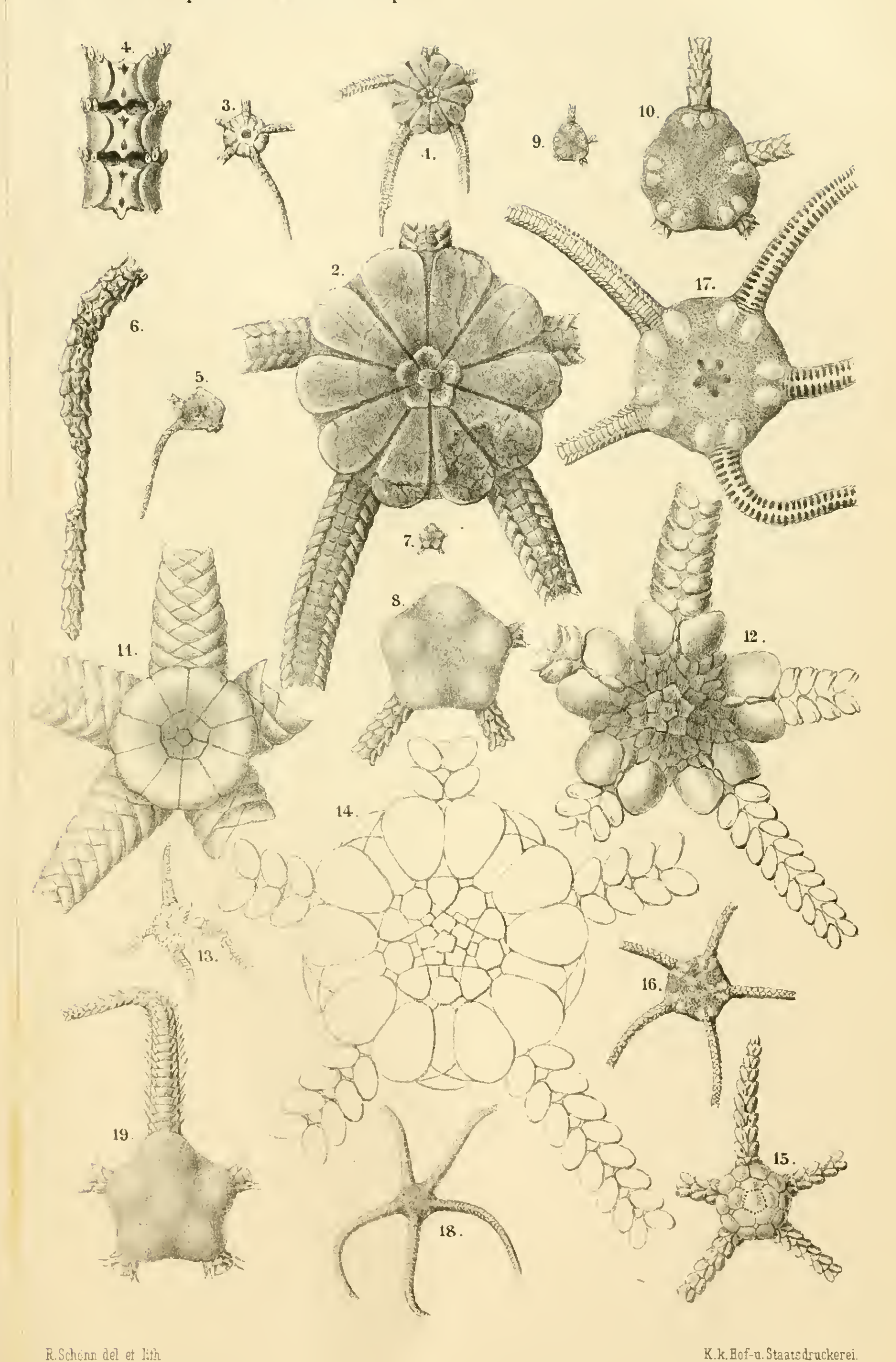
Was vorerst das Original von *Ophiura prisca* Mnstr. anbelangt, so muss ich gestehen, dass ich nicht alles das zu sehen vermag, was die angeführte Abbildung zur Darstellung bringt. Von der Scheibe ist kaum der Umriss zu erkennen, nebst einer undeutlichen fünfseitigen mittleren Vertiefung. Dafür ist die Beschaffenheit des einen erhaltenen Armes bis gegen die Spitze hin zu verfolgen und lässt das Zurücktreten der mittleren Tafelreihe recht gut verfolgen. (Man vergl. die Copie nach Goldfuss Fig. 3 u. 4 mit der neuen Abbildung Fig. 5 und 6.)

Was *Amphiglypha prisca* Pohlig anbelangt, so bringe ich eines der am besten erhaltenen Exemplare der erwähnten Pohlig-schen Platte zur Darstellung, um zu zeigen, was ich an der Oberseite desselben zu beobachten in der Lage bin. (Man vergl. Fig. 7 u. 8.) Die Scheibenoberfläche zeigt eine feine Körnelung, ganz ähnlich so wie sie bei *Ophioderma Hauchecornei* Eck (Fig. 17) oder bei *Acroura granulata* Benecke (Fig. 19) gezeichnet wurde. Eine Täfelung der Art, wie sie Pohlig (l. c. Taf. XVII, Fig. 3) zeichnet und welche jener von *Aspidura scutellata* Blumenb. sp. zum verwechseln ähnlich wäre, kann ich nicht finden. An einem der Scheibchen, das eingeätzt zu sein scheint, lässt sich das Vorhandensein von kleinen Plättchen vermuthen, ähnlich jenen wie sie bei *Ophioderma Hauchecornei* Eck gezeichnet werden, welche Art, wie sofort betont werden soll, schon durch die abweichende Beschaffenheit der Arme, wie auch v. Zittel (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879, S. 37) auf das bestimmteste hervorgehoben hat, unterschieden ist. Diese fraglichen Täfelchen würden übrigens auch ganz gut mit der von Pohlig (l. c. Fig. 8) gegebenen abgeriebenen Scheibe in Zusammenhang gebracht werden können.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich auch des näheren auf die übrigen Stücke aus der Universitätssammlung von Halle eingehen; nur soviel sei erwähnt, dass eines der vier Individuen auf einer schönen Discites-Platte von Oberweimar die Oberseite der Scheibe recht wohl erhalten darbietet und ebenfalls die feine Granulation nebst zwei kleinen randständigen Täfelchen über jedem der Arme erkennen lässt. Die Scheibe ist etwas grösser als jene der Pohlig'schen Platte, die Arme zeigen in jedem Gürtel zwei verhältnissmässig breite Lateralplättchen und ein schmales und langes Dorsalplättchen. Ich bringe dieses leider etwas deformirte Exemplar gleichfalls zur Abbildung (Fig. 9 u. 10). Durch die angegebenen Eigenschaften der Scheibenoberfläche ist diese Form der *Ophioderma Hauchecornei* Eck recht ähnlich, während sie sich durch die Beschaffenheit der Arme an *Ophiura prisca* Mnstr. annähern würde.

Eine sichere Feststellung der Gattungen scheint mir gegenwärtig noch nicht durchführbar. Auch *Amphiglypha* und *Hemiglypha* Pohlig, als Untergattungen von *Aspidura*, halte ich nicht für sicher begründet.

F. Toula: Aspidura Raiblana n. sp.



R. Schönn del et lith. K.k. Hof-u. Staatsdruckerei.



Tafel-Erklärung.

Fig. 1. *Aspidura Raiblana* nov. spec. Von oben. Natürliche Grösse.

„ 2. Dieselbe dreimal vergrössert.
Original in der Sammlung der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Wien.

„ 3. *Aspidura (?) prisca* Mnstr. spec.

„ 4. Zwei Armglieder von unten, vergrössert.
Aus dem Muschelkalke von Baireuth. (Nach Goldfuss.)

„ 5. *Ophiura prisca* Mnstr. sp. Nach dem Goldfuss'schen Originale der paläontologischen Sammlung in München. Natürliche Grösse.

„ 6. Arm von unten. Vergrössert.

„ 7. u. 8. *Amphiglyha prisca* Pohlig. Eines der besterhaltenen Exemplare der Pohlig'schen Originalplatte aus dem Muschelkalke von Weimar. (Geol. Museum der Universität zu Halle.) In natürlicher Grösse und vergrössert.

„ 9. u. 10. *Amphiglypha* cf. *prisca* Pohlig. Aus dem Muschelkalke von Oberweimar. (Geol. Museum der Universität zu Halle.) In natürlicher Grösse und vergrössert.

„ 11. *Aspidura scutellata* Blumenbach spec. (= *Ophiura loricata* Gldf.) Von oben. Aus dem Muschelkalke. (Nach Goldfuss.)

„ 12. *Aspidura Ludeni* Hagenow. Von oben. Aus dem Muschelkalk von Jena. (Nach Hagenow). Viermal vergrössert.

„ 13. u. 14. *Ophiura Dorae* Lepsius, aus dem untersten Rhät der Val Lorina. In natürlicher Grösse und ideal vergrössert.

„ 15. *Aspidura similis* Eck. Von oben. Dreimal vergrössert. Aus dem Muschelkalke Oberschlesiens. (Nach Eck.)

„ 16. *Ophioderma (Ophiorachna)? squamosa* Picard spec. Von oben. Natürliche Grösse. Aus dem oberen Muschelkalk von Schlotheim. (Nach H. Eck.)

„ 17. *Ophioderma (Ophiarachna)? Hauchecornei* Eck. Von oben in natürlicher Grösse. Aus dem Schaumkalke von Rüdersdorf. (Nach Eck.)

„ 18. *Ophiolepis (?) Damesi* Wright. Natürliche Grösse. Von oben. Aus dem Rhät-Bonebed von Hildesheim. (Nach Wright.)

„ 19. *Acroura (Ophiocoma?) granulata* Benecke. Von oben. Viermal vergrössert. Aus dem alpinen Muschelkalk von Recoaro. (Nach Benecke.)

Verzeichniss

der an die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom 1. Juli bis 31. December 1887 gelangten periodischen Druckschriften.

Adelaide, Royal Society of South Australia; Transactions and Proceedings and Report. Vol. IX for 1885—86.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verhandelingen. 25. Deel.

— —, Verslagen en Mededeelingen. 3e Reeks, II. Deel., 1886.

Baltimore, Johns Hopkins University: American Chemical Journal. Vol. IX, Nrs. 3, 4, 5.

— — American Journal of Mathematics. Vol. IX, Nr. 4. Vol. X. Nr. 1.

— — Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV, Nrs. 1 & 2.

Bamberg, Naturforschende Gesellschaft. XIV. Bericht.

Batavia, s'Hage, Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel XLVI. 8e Serie, Deel VII.

Berlin, Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte. Nr. XIX—XXXIX.

— Deutsche Chemiker-Zeitung: Centralblatt. I. Jahrgang. Nr. 48—52; II. Jahrgang Nr. 24—47.

— Deutsche Medicinal-Zeitung: Centralblatt. 1887. Nr. 51—100.

— Elektrotechnischer Verein: 1887, Nr. VI—XI.

— Deutsche chemische Gesellschaft: 1887, Nr. 10—17.

— Deutsche entomologische Gesellschaft: Zeitschrift. XXXI. Jahrgang, 1. Heft.

— Deutsche geologische Gesellschaft: XXXIX. Band, 1. und 2. Heft und Katalog der Bibliothek. 1887.

Berlin, Fortschritte der Medicin. Band V. Nr. 13—23.
— Jahrbücher über die Fortschritte der Mathematik: Band XVI, Heft 3.
— Königlich Preussisches geodätisches Institut: Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung: Telegraphische Verhandlungen der VIII. allgemeinen Conferenz der internationalen Erdmessung. Präcisionsnivellement der Elbe. III. Mittheilung. Telegraphische Längenbestimmungen in 1885 und 1886 und Jahresbericht vom April 1886 bis April 1887.
— Physikalische Gesellschaft: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1881. XXXVII. Jahrgang, 1.—3. Abtheilung.
— Physiologische Gesellschaft: Verhandlungen. Jahrgang 1886 bis 1887. Nr. 1—18.
— — —: Centralblatt für Physiologie. 1887. 1—8, 15, 18—20
— Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1887, 6.—12. Heft.
Bern, Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft aus dem Jahre 1886. Nr. 1143—1168.
Bonn, Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungsbezirkes Osnabrück: XLIV. Jahrgang, I. Hälfte.
Boston, American Academy of Arts and Sciences: Proceedings. N. S. Vol. XIV, part. II.
— Results of the Meteorological Observations made at the Blue Hill Meteorological Observatory in the year 1886.
Bozen, Bericht der landwirthschaftlichen Landesanstalt in St, Michele a./E. von 1874—1886. — Bericht über den III. österreichischen Weinbaucongress. 1886.
Braunschweig, 3., 4. & 5. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft für das Vereinsjahr 1886—87.
Bruxelles, Annales du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique. Série paléontologique. Tome XIIIe, 5e partie avec un Atlas de 75 planches in plano.
— Annales de la Société royale malacologique de Belgique. Tome XXI.
— — Procès verbaux de 7e Août, 4e Septembre, 20e Octobre, 6e Novembre et 4e Décembre 1886, 9e Janvier, 5e Février, 5e Mars, 2e Avril, 7e Mai 1887.

Buenos Ayres, Anales de la Oficina meteorologica Argentina. Tomo V.

— Boletin de la Academia nacional de ciencias en Cordoba. Tomo IX. Entrega I[a]—4[a].

— Atlas de la Description physique de la République Argentine, 2[e] section. Mammifères.

— Actas de la Academia nacional de ciencias. Tomo V, Entrega 3[a].

Budapest, Akademie der Wissenschaften, Ungarische, in Budapest: Almanach 1888. Budapest 1887; 8⁰. — Berichte, mathematische und naturwissenschaftliche aus Ungarn. IV. Bd. Budapest 1886; 8⁰, — Emlékbeszédek: Benfey T., Gyárfás J., Henle J., Kovács P., Pompéry J. tagok felett. Budapest 1887; 8⁰. — Értekezések a mathematikai tudományok köréből. XIII. Band, Nr. 3, XIV. Band, Nr. 1. Budapest 1887; 8⁰. — Értekezések a természettudományok köréből. XVI. Band, Nr. 7, XVII. Band, Nr. 1—4. Budapest, 1887; 8⁰. — Értekezések a történelmi tudományok köréből. XIII. Band, Nr. 6 & 7, 1887; 8⁰. — Értesitö, mathematikai és természettudományi. V. Band, Heft 5—9. Budapest 1887; 8⁰. — Évkönyvei. XVII. Band, 5. Heft, Budapest 1887; 4⁰. — Közlemények, mathematikai és természettudományi. XXII. Band, Nr. 1—6. Budapest 1886 & 1887: 8⁰.

— Haynald-Observatorium in Kalocsa: Közleményei. 1886. Heft 1—3. Budapest, 1886 & 1887; 8⁰.

— Gesellschaft, geologische, in Budapest: Mittheilungen. XVI. Band, Heft 1—2. XVII. Band, Heft 1—3. 1886 und 1887; 8⁰.

Buffalo, Bulletin of the Buffalo Society of natural Sciences. Vol. 5, Nr. 2.

Calcutta, Asiatic Society of Bengal: Journal. Vol. LV, part II., No. 5. Vol. LVI, Part II, No. 1.

— Indian Museum: Catalogue of the Sivalik Vertebrata. Part I. Mammalia. Part II. Aves. Catalogue of Reptilia and Pisces, of Pleistocene and prehistoric Vertebrata. A Catalogue of the Moths of India.

— Records of the Geological Survey of India. Vol. XX, part 3.

Calcutta, Memoirs of the Geological Survey of India. Ser. XII, Vol. IV, Ser. XIII. Salt Range-Fossils.

Cambridge, Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VI, Part. 2.

— Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. XIII, Nos. 4 & 5.

— Memoirs: Vol. XVI, Nos. 1 & 2.

— The Harvard College Observatory: Henry Draper, Memorial. First annual Report of the photographic Study of Stellar Spectra.

Coethen, Chemiker-Zeitung: Centralorgan. XI. Jahrgang, Nr. 45—94.

Danzig, Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. N. F. VI. Band, 4. Heft.

Dehra Dun: Account of the Operations of the great trigonometrical Survey of India. Vol. IV. A.

Dorpat, Zwanzigjährige Mittelwerthe aus den meteorologischen Beobachtungen 1866 bis 1885 für Dorpat.

Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis": Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1887. Januar bis Juni.

Dublin, Royal Dublin Society: The scientific Transactions. Vol. III, 11, 12, 13. — Proceedings. Vol. V. N. S. Parts. 3—6.

Edinburgh: The Scottish geographical Magazine. Vol. III, Nos. 6—12.

— Transactions of the Edinburgh geological Society. Vol. V, part. 3.

Emden, 71. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft.

Frankfurt am Main, Jahresbericht des Physikalischen Vereines für das Rechnungsjahr 1885—86.

— Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht 1887.

— Societatum Litterae. 1887, Nr. 8—11.

Genève, Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. Tome XVI, Nrs. 11 & 12; Tome XVII, Nrs. 6—10.

— Compte rendu des travaux de la Société Helvétique des sciences naturelles. 1886.

— Actes de la Société. 69e session.

Genève, Resumé météorologique de l'année pour Genève et le Grand Saint Bernard.

Giessen, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1884. 5. Heft; für 1885. 2. & 3. Heft.

— Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. XXV. Bericht.

Görz, Atti e Memorie dell' I. R. Società agraria di Gorizia. Anno XXVI, Nos. 6—11.

Gotha, D. A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. XXXIII. Band. 1887. VII—XII und Ergänzungshefte 87 & 88.

Graz, Landwirthschaftliche Mittheilungen für Steiermark. 1887. Nr. 13—23.

— Mittheilungen des Vereins der Ärzte in Steiermark. XXIII. Vereinsjahr. 1886.

Greifswald, Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. XVIII. Jahrgang. 1886.

Güstrow, Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 40. Jahr.

Habana, Anales de la Real Academia de ciencias medicas, fisicas y naturales. Tomo XXIV, Entrega 275—280.

Halle a. S., Zeitschrift für Naturwissenschaften. 4. Folge. VI. Band, 1.—4. Heft.

— Leopoldina. Organ der kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXIII, Nr. 11 bis 22.

Hamburg, Handbuch der Physiologischen Optik von H. von Helmholz. 4. Lieferung.

Hanau, Berichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde vom 1. April 1885 bis 31. März 1887.

Harlem, Société Hollandaise des Sciences: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome XXI, 4e & 5e livraisons; Tome XXII 1e bis 3e livraisons.

— Archives du Musé Teyler. Sér. II, Vol. III, 1ère partie.

— Etude sur les Algues parasites des Paresseux par Madame A. Weber van Bosse.

— Catalogue de la Bibliothèque. 5e & 6e livraisons.

Heidelberg, Verhandlungen des Naturhistorisch-medicinischen Vereins. N. F. IV. Band, 1. Heft.

Hermannstadt, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. XXXVII. Jahrgang.

Jekaterinenburg, Bulletin de la Société Ouralienne d'Amateurs des sciences naturelles. Tome X, livr. 2e.

Krakau, Akademija Umiejetności: Rozprawy i Sprawozdania z posiedzeń wydziału matematyczno-przyrodniczego. Tom. XVI.

Leiden, Annales de l'École polytechnique de Delft: Tome III, 2e livraison.

— Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VI, 2e partie.

Leipzig, Archiv der Mathematik und Physik. V. Theil, 2. bis 4. Heft.

— Astronomische Gesellschaft: Vierteljahrsschrift. XXII. Jahrgang, 2. & 3. Heft.

— Centralblatt für klinische Medicin. VIII. Jahrgang, Nr. 26 bis 50.

— Journal für praktische Chemie 1887. N. F., 35. Band, Nr. 11 bis 19.

— Königlich sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Abhandlungen. XIV. Band, Nr. 1—4.

Lisbonne, Commission des Travaux géologiques du Portugal. Vol. II, 1er fasc.

London, Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with foreign countries and British Posessions for the year 1886.

— Entomological Society: The Lepidoptera of Ceylon. Part XIII.

— Meteorological Office: Quarterly Weather Report. N. S. Part I, January—June.

— Monthly Weather Report for Decembre 1886. — Weekly Weather Report. Vol. IV, Nos. 12—33.

— Hourly Readings, 1885. Part I, January to March.

— Nature. Vol. XXXVI, Nos. 921—945.

— The Observatory 1887, Nos. 125—131.

— The Royal astronomical Society. Vol. XLVII, Nos. 8 & 9. Vol. XLVIII, Nr. 1. Transit of Venus. 1882.

London, The Royal Zoölogical Society of London: Proceedings of the scientific Meetings for the year 1887. Parts I—XII.

— — : The Transactions. Vol. XII, parts 4—6.

— The Linnean Society: Proceedings from November 1886 to June 1887.

— List of the Linnean Society. Session 1886—1887.

— — : Zoölogy: The Journal. Vol. XX. Nr. 117; Vol. XXI, Nos. 127—129. — Transactions. 2d serie, Vol. IV, part 2. — Botany: The Journal. Vol. XXII, Nos. 148 & 149; Vol. XXIV, Nr. 158.

Madrid, Almanaque Nautico para 1888 & 1889.

Magdeburg, Jahresbericht und Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins. 1886.

Mailand, R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti. Ser. II, Vol. XIX.

— Publicazioni del R. Osservatorio di Brera. Nr. XXIX, XXXI & XXXII.

Manchester, Society of Chemical Industry: The Journal. Vol. VI, Nos. 6—11.

Mexico, Observatorio astronomico nacional de Tacubaya: Anuario 1887.

— Memorias de la Sociedad cientifica Antonio Alzate, Tom. I. Cuaderno 1—4.

St. Michele, Bericht der Landwirthschaftlichen Landesanstalt über ihre zwölfjährige Thätigkeit. 1874—1886.

Montreal, Proceedings and Transactions of the R. Society of Canada. Vol. IV.

Moscou, Société Impériale des Naturalistes: Bulletin. 1887, Nr. 3.

München, Königlich bayerische Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte. 1887. I. Heft.

— — : Abhandlungen. XV. Band, 3. Abtheilung; XVI. Band, 1. Abtheilung.

— Königliche meteorologische Centralstation: Beobachtungen. Jahrgang IX, 1. & 2. Heft.

— — : Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während Mai — October 1887.

— Repertorium der Physik. XXIII. Band, 5.—10. Heft.

Münster, 15. Jahresbericht des Westphälischen Provincialvereins für Wissenschaft und Kunst für 1886.

Napoli, Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno XXV, fasc. 4°—12°.

Newcastle-upon-Tyne, Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers. Vol. XXXVI, parts 3 and 4.

New Haven, The American Journal of Science. Vol. XXXIV. Nos. 199—203.

— Transactions of the astronomical Observatory of Yale University. Vol. I, part 1.

New York, The American Chemist. Vol. VII, Nr. 10.

— Academy of Sciences: Transactions. Vol. V, Nos. 7 & 8.

— Annals. Vol. III, Nos. 11 & 12.

Nice, Annales de l'Observatoire. Tome II.

Odessa, Mémoires de la Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie. Tome XII, part 1er.

— Zapiski matematičnego otmienia. Tom. VII.

Ottawa, Geological and Natural History Survey; Rapport annuel. N. S. Vol. I, 1885 et Mappes pour 1885.

Paris, Académie des sciences: Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tome CIV, Nos. 24—26. Tome CV, Nos. 1—22.

— Académie de Médecine: Bulletin. Tome XVII, Nos. 25—49.

— Annales des Mines. Tome XI, 1ère—3e livraisons.

— Annales des Ponts et Chaussées. 6e série, 7e année, 5e—9e cahiers.

— Comité international de poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1866.

— Moniteur scientifique. 31e année, 4e série, tome I, 547e—552e livraisons.

— Revue internationale de l'Électricité et de ses Applications. 3e année, tome IV, Nos. 36—47.

— Société de Biologie: Comptes rendus hebdomadaires. 8e série, tome IV, Nos. 24—39.

— Société de Géographie. 1887. No. 13.

— Société des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu. 4e série, 40e année, 1887. 5e—10e cahiers.

Paris, Société mathématique de France: Bulletin. Tome XV, Nos. 5—6.

— Société philomatique de Paris: Bulletin. 7e série, tome XI, No. 3.

Petersburg, Académie Impériale des sciences: Mélanges physiques et chimiques. Tome XII, livr. 5.

— Bulletin der russischen physikalisch-chemischen Gesellschaft. Tome XIX. Nos. 6 & 7.

— Geologisches Comité: Bulletin VI. Nos. 6—10 und Supplement zum VI. Band.

— — : Bibliothèque géologique de la Russie, 1886. — Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138.

— — : Mémoires. Vol. II, Nos. 4 & 5. Vol. III, No. 3.

Pisa, Annali della R. Scuola superiore. Vol. IV. 1887.

— Atti della Società Toscana di scienze naturali; Memorie Vol. VIII, fasc. 2°.

— Il Nuovo Cimento. Ser. 3e, tomo XX. Settembre-Dicembre. Tomo XXI. Gennaio—Aprile.

Pola, Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten der k. k. Kriegsmarine. Jahrgang 1887, Heft 4—7.

— Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XV, Nr. 7—11.

— Reise S. M. Schiffes Zrinyi über Malta, Tanger, Teneriffa nach Westindien in den Jahren 1885 und 1886.

Prag, Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. IV. Band, Nr. 2 & 6. — V. Band, Nr. 2—6. — VI. Band, Nr. 1—3 und geologische Mappe.

— Berichte der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie. IX. Jahrgang. Nr. 3—7.

— Königlich böhmische Gesellschaft der Wissenschaften: Sitzungsberichte für 1885 & 1886. — Abhandlungen. 7. Folge, I. Band.

— K. k. Sternwarte: Magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1886.

— Listy chemické. XI. Ročník, čís. 10. — XII. Ročník, čís. 1—3.

— Listy cukrovarnické. 1887. V. Ročník, čís. 7 & 8. — VI. Ročník, čís. 1, 2.

Prag, Lotos, Jahrbücher für Naturwissenschaften. N. F. VIII. Band.

— Sborník lékařský. II. svazku, sešit 1.

Rio de Janeiro, Revista do Observatorio. Anno II, Nr. 4—10.

Rom, Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXXVIII. Sessione 1ª—4ª, 6ª—8ª.

— Accademia R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXXIV. 1887. Ser. 4ª Rendiconti. Vol. III. Fascicoli 10º—13º. — 2º Semester, Fasc. 1—5.

— Bibliographia e Storia delle scienze matematiche e fisiche; Bollettino. Tomo XIX. Agosto—Dicembre. Tomo XX. Gennaio—Marzo.

— R. Comitato geologico d'Italia. 1887. Vol. VIII, della 2ª serie: Bolletino 1º—8º.

— Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Vol. XVI. Disp. 3ª, 4ª, 6ª—9ª.

— Ufficio centrale meteorologico Italiano: Annali. Ser. II, Vol. VI. Parte I—III. 1884.

San Francisco, Bulletin of the Californian Academy of Sciences. Vol. II, No. 6.

Santiago de Chile, Annuario de la Officina central meteorologica de Chile. Tomo XVIII. 5º Cuaderno.

St. Louis, The Transactions of the Academy of Science. Vol. IV, Nr. 4.

Stockholm, Öfversigt af kongel. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 44, Nrs. 4—8.

— Bihang till Handlingar. XI. Bandet, 1. Hefte. XII. Bandet Afdeling 1—4.

Strassburg, Zeitschrift für Physiologische Chemie. XI. Band, 6. Heft. — XII. Band, 1. & 2. Heft.

Stuttgart, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. XLIII. Jahrgang.

Tiflis, Magnetische Beobachtungen des physikalischen Observatoriums in den Jahren 1884 und 1885.

Tokio, Imperial University: Journal of the College of Science. Vol. I, part 4.

— Mittheilungen aus der medicinischen Facultät der kaiserlich Japanischen Universität. I. Band, Nr. 1.

Torino, Accademia R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XXII, Disp. 14ª—15ª.

— Archives Italiennes de Biologie. Tom. VIII, Fasc. 2 & 3.

— Archivio per le scienze mediche. Vol. XI, fasc. 2º & 3º.

— Osservatorio della Regia Università: Bollettino. Anno XXI. 1886.

— Società meteorologica Italiana: Bollettino mensuale. Ser. II, Vol. VII, Nos. 6—10.

Toronto, The Canadian Institute: Proceedings. 3ᵈ ser. Vol. V, Fasc. Nr. 1.

Trenton, Journal of Natural History Society. Nr. 2.

Triest, Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali. Vol. X.

— K. k. Handels- und nautische Akademie: Astronomisch-nautische Ephemeriden für das Jahr 1889.

Tromsö, Museums Aarshefter X und Aarsberetning for 1886.

Utrecht, Onderzoekingen, gedan in het Physiologisch Laboratorium der Utrecht'sche Hoogeschool, 3. Reeks X. 2. Stuk.

Washington, United States: Department of Agriculture. Division of Entomology: Bulletin Nr. 16.

— — Geological Survey: Bulletin. Nos. 30—33.

— — — Monographs. Vol. XIX.

— — Mineral Ressources, Calendar. 1885.

— — Report of the National Museum for the year 1884.

— — Smithsonian Institution: Annual Report to the Board of Regents for the year 1885. Part. I.

— — — — Miscellaneous Collections. Vol. XXVIII—XXX.

— — Publications of the Bureau of Ethnology. 4.

— War Department: Report of the Chief Signal Office, Parts 1 and 2. 1885.

Wien, Ackerbau-Ministerium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1886. III. Heft, 1. Lieferung. 1. Heft.

— Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift und Anzeigen. 1887. Nr. 19—35.

— Gesellschaft der Ärzte: Medicinische Jahrbücher. Jahrgang 1887. V.—VIII. Heft.

— Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen XXX. Bd., Nr. 7—10.

Wien, Gesellschaft, zoologisch-botanische, in Wien: Verhandlungen. XXXVII. Bd. II. & III. Quartal.
— Gewerbeverein, niederösterr.: Wochenschrift. XLVIII. Jahrgang. Nr. 25—50.
— Handels- und Gewerbekammer: Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1886.
— Illustrirtes österreichisch-ungarisches Patentblatt. X. Band. Nr. 13—24.
— Ingenieur- und Architekten-Verein, österreichischer: Wochenschrift. XII. Jahrgang. Nr. 25—49.
— — : Zeitschrift. 1887. XXXIX. Jahrgang. Heft II & III.
— Krankenhaus Wieden: Bericht vom Solar-Jahre 1886.
— Militär-Comité, technisches und administratives: Mittheilungen. 1887. 7.—10. Heft. — Militärstatistisches Jahrbuch für 1886.
— Militärwissenschaftliche Vereine: Organ. XXXIV. Band. 5. Heft. — XXXV. Band, 1.—4. Heft.
— Mittheilungen des österreichischen Fischerei-Vereines. VI. Jahrgang. Nr. 24 & 25.
— Naturhistorisches Hofmuseum, k. k.: Annalen. II. Band. Nr 3 & 4.
— Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. 1887, Nr. 9—15.
— — : Jahrbuch. 1887. XXXVII. Band. Heft 1.
— Reichsforstverein, österreichischer. N. F. V. Band, 2. Heft.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften. XXVII. Cyclus.
— Wiener medizinische Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 26—50.
Wiesbaden, Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrgang 40.
Würzburg, Verhandlungen der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft. N. F. XX, Band.
Zagreb, Rad Iugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga LXXXIV, VIII, 1.
Zürich, Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft. XXXII. Jahrgang. 1. Heft.





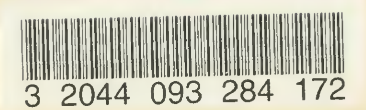












3 2044 093 284 172

Date Due

MAY 25 '67

1971

DEC 1972

JAN 77

JUN 1974

